

**ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION ALCANTARILLADO
SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL CENTRO POBLADO LA UNILLA
EN EL MUNICIPIO DE EL RETORNO - GUAVIARE**

DICIEMBRE DE 2025

TABLA DE CONTENIDO.

	Pág.
RED ALCANTARILLADO SANITARIO.....	1
1 PRELIMINARES.....	1
1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.....	1
1.1.1 Alcance y ejecución de los trabajos.....	1
1.1.2 Medida.....	1
1.1.3 Pago.....	1
1.1.4 Ítem de pago.....	1
1.2 MANEJO DE AGUA CON MOTOBOMBA 2".....	1
1.2.1 Alcance y ejecución de los trabajos.....	1
1.2.2 Condiciones generales.....	1
1.2.3 Condiciones de recibo.....	2
1.2.4 Medida.....	2
1.2.5 Pago.....	3
1.2.6 Ítem de pago.....	3
2 EXCAVACIONES	3
2.1 EXCAVACION MANUAL EN CONGLOMERADO H= 0.00 - 2.00 M	
INCLUYE CARGUE.	3
2.1.1 Alcance.....	3
2.1.2 Requisitos.....	3
2.1.2.1 Generalidades.....	3
2.1.2.2 Actividades previas.....	4
2.1.2.3 Limpieza.....	5
2.1.3 Método de excavación.....	5
2.1.4 Anchos máximos de excavación.....	6
2.1.5 Nivelación del fondo de la excavación.....	7
2.1.6 Materiales provenientes de la excavación.....	7
2.1.7 Manejo de aguas.....	7
2.1.8 Manejo de taludes.....	8
2.1.9 Remoción de derrumbes.....	8
2.1.10 Alcance y ejecución de los trabajos.....	9
2.1.10.1 Condiciones de recibo.....	10
2.1.11 Medida.....	10
2.1.12 Pago.....	10
2.1.12.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.....	11
2.1.13 Ítem de pago.....	12
2.2 EXCAVACION MECANICA EN CONGLOMERADO INCLUYE CARGUE Y	
RETIRO.	12
2.2.1 Alcance.....	12
2.2.2 Requisitos.....	12
2.2.2.1 Generalidades.....	12

2.2.2.2	Actividades previas.	14
2.2.2.3	Limpieza.	14
2.2.3	Método de excavación.	15
2.2.4	Anchos máximos de excavación.	15
2.2.5	Nivelación del fondo de la excavación.	16
2.2.6	Materiales provenientes de la excavación.	16
2.2.7	Manejo de aguas.	17
2.2.8	Manejo de taludes.	17
2.2.9	Remoción de derrumbes.	17
2.2.10	Alcance y ejecución de los trabajos.	18
2.2.10.1	Condiciones de recibo.	19
2.2.11	Medida.	20
2.2.12	Pago.	20
2.2.12.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	20
2.2.13	Ítem de pago.	21
2.3	RETIRO SOBRENTE DE EXCAVACION	22
2.3.1	Descripción.	22
2.3.2.	Procedimiento de ejecución	22
2.3.3.	Medida y Forma de Pago	22
2.3.4.	Materiales	23
2.3.5.	Equipo	23
3	drenajes y desagües	23
3.1	CAJAS DE INSPECCIÓN DE 80*80*100CM, CONCRETO DE 3000 PSI E=10CM	23
3.1.1	Descripción.	23
3.1.2	Procedimiento de ejecución	23
3.1.3	Medida y forma de pago	24
3.1.1	Ítem de pago.	24
4	ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	24
4.1	INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO DE 8" 24	
4.1.1	Alcance.	24
4.1.2	Generalidades.	24
4.1.3	Instalación de tuberías.	25
4.1.3.1	Almacenamiento.	25
4.1.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.	25
4.1.3.3	Juntas de Tuberías.	27
4.1.3.4	Cimentación de Tuberías	27
4.1.3.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	28
4.1.3.5.1	Prueba de Infiltración	28
4.1.3.5.2	Prueba de Estanqueidad	28
4.1.4	Condiciones de recibo.	29

4.1.5	Medida y tolerancias.....	29
4.1.6	Pago.....	29
4.1.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.....	30
4.1.8	Ítems de pago.....	31
4.2	ENTIBADO TIPO 1 (1 A 7 UTILIZACIONES)	31
4.2.1	Descripción.....	31
4.2.2	Medida y forma de pago	33
4.2.3	Ítem de pago.....	33
4.3	INSTALACIÓN SILLA YEE 8"X6"Alcance.	34
4.3.1	Generalidades.....	34
4.3.2	Instalación de tuberías.	34
4.3.2.1	Almacenamiento.....	34
4.3.2.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	35
4.3.2.3	Juntas de Tuberías.	36
4.3.2.4	Cimentación de Tuberías.....	37
4.3.2.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	37
4.3.2.5.1	Prueba de Infiltración	37
4.3.2.5.2	Prueba de Estanqueidad	37
4.3.3	Condiciones de recibo.....	38
4.3.4	Medida y tolerancias.....	38
4.3.5	Pago.....	39
4.3.6	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.....	39
4.3.7	Ítems de pago.....	40
4.4	INSTALACION TUBERÍA UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO DE 6" PARA INSTALACIÓN DOMICILIARIA.....	41
4.4.1	Generalidades.....	41
4.4.2	Instalación de tuberías.	42
4.4.2.1	Almacenamiento.....	42
4.4.2.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	42
4.4.2.3	Juntas de Tuberías.	43
4.4.2.4	Cimentación de Tuberías.....	44
4.4.2.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	44
4.4.2.5.1	Prueba de Infiltración	44
4.4.2.5.2	Prueba de Estanqueidad	45
4.4.3	Condiciones de recibo.....	45
4.4.4	Medida y tolerancias.....	46
4.4.5	Pago.....	46
4.4.6	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.....	46
4.4.7	Ítems de pago.....	47
4.5	CILINDRO POZO INSPECCIÓN D=1.20M (CONCRETO F'C =28MPA ELAB. EN OBRA, E=0.20M, INCLUYE ESCALERA GATO VAR.#6)	48
4.5.1	Definición.....	48
4.5.2	Alcance	48
4.5.3	Especificaciones relacionadas	48

4.5.4	Condiciones generales	48
4.5.5	Clasificación.....	49
4.5.6	Características generales de los pozos de inspección.	50
4.5.6.1	Placa de cubierta.....	50
4.5.6.2	Placa de fondo o base.....	51
4.5.6.3	Cañuelas.....	51
4.5.6.4	Cilindro.....	51
4.5.6.5	Tapas de acceso.....	52
4.5.6.6	Escalera de acceso	52
4.5.6.7	Bajante para cámara de caída.....	52
4.5.7	Materiales	53
4.5.8	Dimensiones.....	53
4.5.8.1	Diámetro Interno.....	53
4.5.8.2	Espesor de muros.....	53
4.5.8.3	Cilindro.....	53
4.5.9	Condiciones de recibo.....	54
4.5.10	Medida y tolerancias.....	54
4.5.11	Pago.....	54
4.5.11.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado	55
4.5.12	Ítems de pago	55
4.6	PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.20M (CONCRETO F'C=21MPA REFORZ. ELAB. OBRA, E=0.20M, INC. AROTAPA+AROBASE)	55
4.6.1	Definición.....	55
4.6.2	Alcance	56
4.6.3	Especificaciones relacionadas.....	56
4.6.4	Condiciones generales	56
4.6.5	Clasificación.....	56
4.6.6	Características generales de los pozos de inspección.....	57
4.6.6.1	Placa de cubierta.....	57
4.6.6.2	Tapas de acceso.....	58
4.6.7	Materiales	59
4.6.8	Dimensiones.....	59
4.6.8.1	Diámetro Interno.....	59
4.6.8.2	Placa de cubierta.....	59
4.6.9	Condiciones de recibo.....	60
4.6.10	Medida y tolerancias.....	60
4.6.11	Pago.....	60
4.6.11.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado	60
4.6.12	Ítems de pago	61
4.7	PLACA CIRCULAR BASE - POZO INSPECCIÓN D=1.20M (CONCRETO F'C = 28MPA REFORZ. ELAB. EN OBRA, E=0.20M).....	61
4.7.1	Definición.....	61
4.7.2	Alcance	61

4.7.3	Especificaciones relacionadas	61
4.7.4	Condiciones generales	62
4.7.5	Clasificación.....	62
4.7.6	Características generales de los pozos de inspección.	63
4.7.6.1	Placa de fondo o base.....	63
4.7.7	Materiales	63
4.7.8	Dimensiones.....	64
4.7.8.1	Diámetro Interno.....	64
4.7.8.2	Placa de fondo o base.....	64
4.7.9	Condiciones de recibo.....	64
4.7.10	Medida y tolerancias.....	64
4.7.11	Pago.	65
4.7.11.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado	65
4.7.12	Ítems de pago	65
4.8	CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 8" Y 14" (CONCRETO F'C = 28MPA ELAB. EN OBRA).....	66
4.8.1	Definición.....	66
4.8.2	Alcance	66
4.8.3	Especificaciones relacionadas	66
4.8.4	Condiciones generales	66
4.8.5	Clasificación.....	67
4.8.6	Características generales de los pozos de inspección (cañuelas).	67
4.8.6.1	Cañuelas.....	67
4.8.7	Materiales	67
4.8.8	Dimensiones.....	68
4.8.8.1	Cañuelas.....	68
4.8.9	Condiciones de recibo.....	68
4.8.10	Medida y tolerancias.....	68
4.8.11	Pago.....	69
4.8.11.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado	69
4.8.12	Ítems de pago	69
4.9	CONSTRUCCION CABEZAL DESCARGA CONCRETO REFORZADO 3500PSI, MUROS, CUERPO, ALETAS Y DISIP.ENERGIA E=0.25M, TUB. 8" A 20" 70	
4.9.1	Descripción.....	70
4.9.2	Medida y forma de pago	70
4.9.3	Ítem de pago.....	70
4.10	CÁMARA DE CAÍDA PARA COLECTORES DE 8" A 12" (BAJANTE 8", CONCRETO SIMPLE F'C = 21MPA ELAB. OBRA)Definición.	70
4.10.1	Alcance	70
4.10.2	Especificaciones relacionadas	71
4.10.3	Condiciones generales	71
4.10.4	Clasificación.....	71
4.10.5	Características generales de los pozos de inspección.	72

4.10.5.1	Bajante para cámara de caída.....	72
4.10.6	Materiales	73
4.10.7	Dimensiones.....	73
4.10.7.1	Diámetro Interno.....	73
4.10.8	Condiciones de recibo.....	73
4.10.9	Medida y tolerancias.....	73
4.10.10	Pago.....	74
4.10.10.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado	74
4.10.11	Ítems de pago.....	74
4.11	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO PARA ACTUALIZ. DE CATASTRO (INC. PLANOS RÉCORD Y FORMATOS).....	75
4.11.1	Descripción.....	75
4.11.2	Procedimiento.....	75
4.11.3	Medida y forma de pago	75
4.11.4	Ítem de pago.....	75
5	vías, bases y subbases	76
5.1	SUB BASE EN ARENA DE FINA	76
5.1.1	Alcance.	76
5.1.2	Generalidades.....	76
5.1.3	Organización de los trabajos.	76
5.1.3.1	Propuesta de Rellenos.....	76
5.1.3.2	Experimentación.....	77
5.1.3.3	Almacenamiento y Manejo de Sobrantes.....	77
5.1.4	Preparación del sitio.	77
5.1.5	Aspectos constructivos.	78
5.1.5.1	Construcción de Rellenos contra Estructuras.	78
5.1.5.2	Extensión y Compactación del Material de Relleno.	79
5.1.6	Materiales de relleno	81
5.1.6.1	Arena de Fina.....	81
5.1.7	Muestreo y métodos de prueba de los materiales de relleno	82
5.1.8	Tolerancias.....	82
5.1.9	Alcance y ejecución de los trabajos.....	83
5.1.10	Clasificación.....	83
5.1.11	Condiciones de recibo.....	83
5.1.12	Medida.....	84
5.1.13	Pago.....	84
5.1.13.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	84
5.1.14	Ítem de pago.....	85
5.2	RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN.....	85
5.2.1	Alcance.	85
5.2.2	Generalidades.....	85
5.2.3	Organización de los trabajos.	86

5.2.3.1	Propuesta de Rellenos.....	86
5.2.3.2	Experimentación.....	86
5.2.3.3	Almacenamiento y Manejo de Sobrantes.....	87
5.2.4	Preparación del sitio.	87
5.2.5	Aspectos constructivos.	88
5.2.5.1	Construcción de Rellenos contra Estructuras.	88
5.2.5.2	Extensión y Compactación del Material de Relleno.	89
5.2.5.3	Materiales Provenientes de Excavación.	91
5.2.5.4	Piedra Partida. Propiedades y Uso.....	91
5.2.5.5	Suelos Estabilizados.....	92
5.2.5.6	Concretos	93
5.2.6	Muestreo y métodos de prueba de los materiales de relleno	93
5.2.7	Tolerancias.....	93
5.2.8	Alcance y ejecución de los trabajos.....	94
5.2.9	Clasificación.....	94
5.2.10	Condiciones de recibo.....	95
5.2.11	Medida.....	95
5.2.12	Pago.....	95
5.2.12.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	96
5.2.13	Ítem de pago.....	96
5.3	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON RECEBO, INCLUYE EXPLOTE Y CARGUE.....	97
5.3.1	Alcance.	97
5.3.2	Requisitos.	97
5.3.3	Generalidades.....	97
5.3.4	Organización de los trabajos.	97
5.3.4.1	Propuesta de Rellenos.....	97
5.3.4.2	Experimentación.....	98
5.3.4.3	Almacenamiento y Manejo de Sobrantes.....	98
5.3.5	Preparación del sitio.	98
5.3.6	Aspectos constructivos.	99
5.3.6.1	Construcción de Rellenos contra Estructuras.	99
5.3.6.2	Extensión y Compactación del Material de Relleno.	100
5.3.6.3	Recebo.	102
5.3.7	Muestreo y métodos de prueba de los materiales de relleno	103
5.3.8	Tolerancias.....	104
5.3.9	Alcance y ejecución de los trabajos.....	104
5.3.10	Clasificación.....	105
5.3.11	Condiciones de recibo.....	105
5.3.12	Medida.....	105
5.3.13	Pago.....	106
5.3.13.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	106
5.3.14	Ítem de pago.....	107
5.4	AFIRMADO EN RECEBO DE LA REGIÓN	107

5.4.1	Alcance.	107
5.4.2	Requisitos.	107
5.4.3	Generalidades.	107
5.4.4	Organización de los trabajos.	107
5.4.4.1	Propuesta de Rellenos.	107
5.4.4.2	Experimentación.	108
5.4.4.3	Almacenamiento y Manejo de Sobrantes.	108
5.4.5	Preparación del sitio.	108
5.4.6	Aspectos constructivos.	109
5.4.6.1	Construcción de Rellenos contra Estructuras.	110
5.4.6.2	Extensión y Compactación del Material de Relleno.	110
5.4.7	Muestreo y métodos de prueba de los materiales de relleno	112
5.4.8	Tolerancias.	112
5.4.9	Alcance y ejecución de los trabajos.	113
5.4.10	Clasificación.	113
5.4.11	Condiciones de recibo.	113
5.4.12	Medida.	114
5.4.13	Pago.	114
5.4.13.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	114
5.4.14	Ítem de pago.	115
RED ALCANTARILLADO PLUVIAL		115
6 PRELIMINARES.....		115
6.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO REDES INCLUYE COMISIÓN TOPOGRÁFICA, CARTERA Y PLANOS.....		115
6.1.1	Alcance y ejecución de los trabajos.	115
6.1.2	Medida.	115
6.1.3	Pago.	116
6.1.4	Ítem de pago.	116
6.2 MANEJO AGUA CON MOTOBOMBA 2"		116
6.2.1	Alcance y ejecución de los trabajos.	116
6.2.2	Condiciones generales.	116
6.2.3	Condiciones de recibo.	117
6.2.4	Medida.	117
6.2.5	Pago.	117
6.2.6	Ítem de pago.	117
7 EXCAVACIONES		118
7.1 EXCAVACION MANUAL EN TIERRA DURA H= 0.00 - 2.00 M INCLUYE CARGUE Y RETIRO		118
7.1.1	Alcance.	118
7.1.2	Requisitos.	118
7.1.2.1	Generalidades.	118
7.1.2.2	Actividades previas.	119

7.1.2.3	Limpieza.....	120
7.1.3	Método de excavación.....	120
7.1.4	Anchos máximos de excavación.....	121
7.1.5	Nivelación del fondo de la excavación.....	121
7.1.6	Materiales provenientes de la excavación.....	122
7.1.7	Manejo de aguas.....	122
7.1.8	Manejo de taludes.....	122
7.1.9	Remoción de derrumbes.....	123
7.1.10	Alcance y ejecución de los trabajos.....	123
7.1.10.1	Condiciones de recibo.....	124
7.1.11	Medida.....	125
7.1.12	Pago.....	125
7.1.12.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.....	126
7.1.13	Ítem de pago.....	127
7.2	EXCAVACION MECANICA EN CONGLOMERADO INCLUYE CARGUE Y RETIRO.....	127
7.2.1	Alcance.....	127
7.2.2	Requisitos.....	127
7.2.2.1	Generalidades.....	127
7.2.2.2	Actividades previas.....	129
7.2.2.3	Limpieza.....	129
7.2.3	Método de excavación.....	129
7.2.4	Anchos máximos de excavación.....	130
7.2.5	Nivelación del fondo de la excavación.....	131
7.2.6	Materiales provenientes de la excavación.....	131
7.2.7	Manejo de aguas.....	132
7.2.8	Manejo de taludes.....	132
7.2.9	Remoción de derrumbes.....	132
7.2.10	Alcance y ejecución de los trabajos.....	133
7.2.10.1	Condiciones de recibo.....	134
7.2.11	Medida.....	135
7.2.12	Pago.....	135
7.2.12.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.....	135
7.2.13	Ítem de pago.....	136
7.3	RETIRO SOBRENTE DE EXCAVACION.....	137
7.3.1	Descripción.....	137
7.3.2.	Procedimiento de ejecución.....	137
7.3.3.	Medida y Forma de Pago.....	137
7.3.4.	Materiales.....	138
7.3.5.	Equipo.....	138
8	vías, bases y subbases.....	138
8.1	SUB BASE EN ARENA DE FINA.....	138
8.1.1	Alcance.....	138

8.1.2	Generalidades.....	138
8.1.3	Organización de los trabajos.	138
8.1.3.1	Propuesta de Rellenos.....	138
8.1.3.2	Experimentación.....	139
8.1.3.3	Almacenamiento y Manejo de Sobrantes.....	139
8.1.4	Preparación del sitio.	140
8.1.5	Aspectos constructivos.	140
8.1.5.1	Construcción de Rellenos contra Estructuras.	141
8.1.5.2	Extensión y Compactación del Material de Relleno.	141
8.1.6	Materiales de relleno	144
8.1.6.1	Arena de Fina.....	144
8.1.7	Muestreo y métodos de prueba de los materiales de relleno	144
8.1.8	Tolerancias.....	144
8.1.9	Alcance y ejecución de los trabajos.....	145
8.1.10	Clasificación.....	145
8.1.11	Condiciones de recibo.....	146
8.1.12	Medida.....	146
8.1.13	Pago.....	146
8.1.13.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	147
8.1.14	Ítem de pago.....	147
8.2	RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN.....	147
8.2.1	Alcance.	148
8.2.2	Generalidades.....	148
8.2.3	Organización de los trabajos.	148
8.2.3.1	Propuesta de Rellenos.....	148
8.2.3.2	Experimentación.....	148
8.2.3.3	Almacenamiento y Manejo de Sobrantes.....	149
8.2.4	Preparación del sitio.	149
8.2.5	Aspectos constructivos.	150
8.2.5.1	Construcción de Rellenos contra Estructuras.	150
8.2.5.2	Extensión y Compactación del Material de Relleno.	151
8.2.5.3	Materiales Provenientes de Excavación.	153
8.2.5.4	Piedra Partida. Propiedades y Uso	154
8.2.5.5	Suelos Estabilizados.....	155
8.2.5.6	Concretos	155
8.2.6	Muestreo y métodos de prueba de los materiales de relleno	156
8.2.7	Tolerancias.....	156
8.2.8	Alcance y ejecución de los trabajos.....	156
8.2.9	Clasificación.....	157
8.2.10	Condiciones de recibo.....	157
8.2.11	Medida.....	158
8.2.12	Pago.....	158
8.2.12.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	158
8.2.13	Ítem de pago.....	159

8.3 RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON RECEBO, INCLUYE EXPLOTE Y CARGUE.....	159
8.3.1 Alcance.	159
8.3.2 Requisitos.	159
8.3.3 Generalidades.	159
8.3.4 Organización de los trabajos.	159
8.3.4.1 Propuesta de Rellenos.....	159
8.3.4.2 Experimentación.....	160
8.3.4.3 Almacenamiento y Manejo de Sobrantes.....	160
8.3.5 Preparación del sitio.	161
8.3.6 Aspectos constructivos.	161
8.3.6.1 Construcción de Rellenos contra Estructuras.	162
8.3.6.2 Extensión y Compactación del Material de Relleno.	162
8.3.6.3 Recebo.	165
8.3.7 Muestreo y métodos de prueba de los materiales de relleno	166
8.3.8 Tolerancias.	166
8.3.9 Alcance y ejecución de los trabajos.....	166
8.3.10 Clasificación.....	167
8.3.11 Condiciones de recibo.....	167
8.3.12 Medida.	168
8.3.13 Pago.	168
8.3.13.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	168
8.3.14 Ítem de pago.....	169
8.4 AFIRMADO EN RECEBO DE LA REGIÓN	169
8.4.1 Alcance.	169
8.4.2 Requisitos.	169
8.4.3 Generalidades.	169
8.4.4 Organización de los trabajos.	170
8.4.4.1 Propuesta de Rellenos.....	170
8.4.4.2 Experimentación.....	170
8.4.4.3 Almacenamiento y Manejo de Sobrantes.....	171
8.4.5 Preparación del sitio.	171
8.4.6 Aspectos constructivos.	172
8.4.6.1 Construcción de Rellenos contra Estructuras.	172
8.4.6.2 Extensión y Compactación del Material de Relleno.	173
8.4.7 Muestreo y métodos de prueba de los materiales de relleno	174
8.4.8 Tolerancias.	175
8.4.9 Alcance y ejecución de los trabajos.....	175
8.4.10 Clasificación.....	175
8.4.11 Condiciones de recibo.....	176
8.4.12 Medida.....	176
8.4.13 Pago.....	176
8.4.13.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	177
8.4.14 Ítem de pago.....	177

9 alcantarillado pluvial	178
9.1 INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO DE 10"	178
9.1.1 Alcance.	178
9.1.2 Generalidades.	178
9.1.3 Instalación de tuberías.	179
9.1.3.1 Almacenamiento.....	179
9.1.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	179
9.1.3.3 Juntas de Tuberías.	181
9.1.3.4 Cimentación de Tuberías.....	181
9.1.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	181
9.1.3.5.1 Prueba de Infiltración	182
9.1.3.5.2 Prueba de Estanqueidad	182
9.1.4 Condiciones de recibo.....	182
9.1.5 Medida y tolerancias.....	183
9.1.6 Pago.	183
9.1.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.....	183
9.1.8 Ítems de pago.	185
9.2 INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO DE 12"	185
9.2.1 Alcance.	185
9.2.2 Generalidades.....	185
9.2.3 Instalación de tuberías.	186
9.2.3.1 Almacenamiento.....	186
9.2.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	186
9.2.3.3 Juntas de Tuberías.	188
9.2.3.4 Cimentación de Tuberías.....	188
9.2.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	189
9.2.3.5.1 Prueba de Infiltración	189
9.2.3.5.2 Prueba de Estanqueidad	189
9.2.4 Condiciones de recibo.....	190
9.2.5 Medida y tolerancias.....	190
9.2.6 Pago.	190
9.2.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.....	191
9.2.8 Ítems de pago.	192
9.3 INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO DE 16"	192
9.3.1 Alcance.	192
9.3.2 Generalidades.....	192
9.3.3 Instalación de tuberías.	193
9.3.3.1 Almacenamiento.....	193
9.3.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	194
9.3.3.3 Juntas de Tuberías.	195
9.3.3.4 Cimentación de Tuberías.....	195

9.3.3.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	196
9.3.3.5.1	Prueba de Infiltración	196
9.3.3.5.2	Prueba de Estanqueidad	196
9.3.4	Condiciones de recibo.....	197
9.3.5	Medida y tolerancias.....	197
9.3.6	Pago.....	197
9.3.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.....	198
9.3.8	Ítems de pago.	199
9.4	INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO	
DE 20"	199
9.4.1	Alcance.	199
9.4.2	Generalidades.....	200
9.4.3	Instalación de tuberías.	200
9.4.3.1	Almacenamiento.....	200
9.4.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	201
9.4.3.3	Juntas de Tuberías.	202
9.4.3.4	Cimentación de Tuberías.....	203
9.4.3.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	203
9.4.3.5.1	Prueba de Infiltración	203
9.4.3.5.2	Prueba de Estanqueidad	203
9.4.4	Condiciones de recibo.....	204
9.4.5	Medida y tolerancias.....	204
9.4.6	Pago.....	205
9.4.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.....	205
9.4.8	Ítems de pago.	206
9.5	INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO	
DE 24"	207
9.5.1	Alcance.	207
9.5.2	Generalidades.....	207
9.5.3	Instalación de tuberías.	208
9.5.3.1	Almacenamiento.....	208
9.5.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	208
9.5.3.3	Juntas de Tuberías.	209
9.5.3.4	Cimentación de Tuberías.....	210
9.5.3.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	210
9.5.3.5.1	Prueba de Infiltración	210
9.5.3.5.2	Prueba de Estanqueidad	211
9.5.4	Condiciones de recibo.....	211
9.5.5	Medida y tolerancias.....	212
9.5.6	Pago.....	212
9.5.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.....	212
9.5.8	Ítems de pago.	214
9.6	INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO	
DE 30"	214

9.6.1	Alcance.	214
9.6.2	Generalidades.	214
9.6.3	Instalación de tuberías.	215
9.6.3.1	Almacenamiento.	215
9.6.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.	215
9.6.3.3	Juntas de Tuberías.	217
9.6.3.4	Cimentación de Tuberías.	217
9.6.3.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	217
9.6.3.5.1	Prueba de Infiltración.	218
9.6.3.5.2	Prueba de Estanqueidad.	218
9.6.4	Condiciones de recibo.	218
9.6.5	Medida y tolerancias.	219
9.6.6	Pago.	219
9.6.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	219
9.6.8	Ítems de pago.	221
9.7	INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO DE 33"	221
9.7.1	Alcance.	221
9.7.2	Generalidades.	221
9.7.3	Instalación de tuberías.	222
9.7.3.1	Almacenamiento.	222
9.7.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.	222
9.7.3.3	Juntas de Tuberías.	224
9.7.3.4	Cimentación de Tuberías.	224
9.7.3.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	225
9.7.3.5.1	Prueba de Infiltración.	225
9.7.3.5.2	Prueba de Estanqueidad.	225
9.7.4	Condiciones de recibo.	226
9.7.5	Medida y tolerancias.	226
9.7.6	Pago.	226
9.7.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	227
9.7.8	Ítems de pago.	228
9.8	INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO DE 36"	228
9.8.1	Alcance.	228
9.8.2	Generalidades.	228
9.8.3	Instalación de tuberías.	229
9.8.3.1	Almacenamiento.	229
9.8.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.	230
9.8.3.3	Juntas de Tuberías.	231
9.8.3.4	Cimentación de Tuberías.	231
9.8.3.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	232
9.8.3.5.1	Prueba de Infiltración.	232
9.8.3.5.2	Prueba de Estanqueidad.	232

9.8.4	Condiciones de recibo.....	233
9.8.5	Medida y tolerancias.....	233
9.8.6	Pago.....	233
9.8.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.....	234
9.8.8	Ítems de pago.	235
9.9	INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO DE 39"	235
9.9.1	Alcance.	235
9.9.2	Generalidades.....	235
9.9.3	Instalación de tuberías.	236
9.9.3.1	Almacenamiento.....	236
9.9.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	237
9.9.3.3	Juntas de Tuberías.	238
9.9.3.4	Cimentación de Tuberías.....	238
9.9.3.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	239
9.9.3.5.1	Prueba de Infiltración	239
9.9.3.5.2	Prueba de Estanqueidad	239
9.9.4	Condiciones de recibo.....	240
9.9.5	Medida y tolerancias.....	240
9.9.6	Pago.....	240
9.9.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.....	241
9.9.8	Ítems de pago.	242
9.10	ENTIBADO TIPO 1 (1 A 7 UTILIZACIONES)	242
9.10.1	Descripción.....	242
9.10.2	Medida y forma de pago	244
9.10.3	Ítem de pago.....	245
10	POZOS DE INSPECCION.....	245
10.1	PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.20M (CONCRETO F'C=21MPA REFORZ. ELAB. OBRA, E=0.20M, INC. AROTAPA+AROBASE)	245
10.1.1	Definición.....	245
10.1.2	Alcance	245
10.1.3	Especificaciones relacionadas	245
10.1.4	Condiciones generales	245
10.1.5	Clasificación.....	246
10.1.6	Características generales de los pozos de inspección.	247
10.1.6.1	Placa de cubierta.....	247
10.1.6.2	Tapas de acceso.....	248
10.1.7	Materiales	248
10.1.8	Dimensiones.....	249
10.1.8.1	Diámetro Interno.....	249
10.1.8.2	Placa de cubierta.....	249
10.1.9	Condiciones de recibo.....	249

10.1.10	Medida y tolerancias	249
10.1.11	Pago.....	250
10.1.11.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado	250
10.1.12	Ítems de pago.....	250
10.2	PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.50M (CONCRETO F'C=21MPA REFORZ. ELAB. OBRA, E=0.20M, INC. AROTAPA+AROBASE)	251
10.2.1	Definición.....	251
10.2.2	Alcance	251
10.2.3	Especificaciones relacionadas	251
10.2.4	Condiciones generales	251
10.2.5	Clasificación.....	252
10.2.6	Características generales de los pozos de inspección.....	252
10.2.6.1	Placa de cubierta.....	252
10.2.6.2	Tapas de acceso.....	254
10.2.7	Materiales	254
10.2.8	Dimensiones.....	255
10.2.8.1	Diámetro Interno.....	255
10.2.8.2	Placa de cubierta.....	255
10.2.9	Condiciones de recibo.....	255
10.2.10	Medida y tolerancias	255
10.2.11	Pago.....	256
10.2.11.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado	256
10.2.12	Ítems de pago.....	256
10.3	PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO F'C=21MPA REFORZ. ELAB. OBRA, E=0.20M, INC. AROTAPA+AROBASE)	257
10.3.1	Definición.....	257
10.3.2	Alcance	257
10.3.3	Especificaciones relacionadas	257
10.3.4	Condiciones generales	257
10.3.5	Clasificación.....	258
10.3.6	Características generales de los pozos de inspección.....	258
10.3.6.1	Placa de cubierta.....	258
10.3.6.2	Tapas de acceso.....	260
10.3.7	Materiales	260
10.3.8	Dimensiones.....	261
10.3.8.1	Diámetro Interno.....	261
10.3.8.2	Placa de cubierta.....	261
10.3.9	Condiciones de recibo.....	261
10.3.10	Medida y tolerancias	261
10.3.11	Pago.....	262
10.3.11.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado	262
10.3.12	Ítems de pago.....	262

10.4 CILINDRO POZO INSPECCIÓN D=1.20M (CONCRETO F'C =28MPA ELAB. EN OBRA, E=0.20M, INCLUYE ESCALERA GATO VAR.#6)	262
10.4.1 Definición.....	262
10.4.2 Alcance	263
10.4.3 Especificaciones relacionadas	263
10.4.4 Condiciones generales	263
10.4.5 Clasificación.....	264
10.4.6 Características generales de los pozos de inspección.	264
10.4.6.1 Cilindro.....	264
10.4.6.2 Escalera de acceso	265
10.4.7 Materiales	265
10.4.8 Dimensiones.....	265
10.4.8.1 Diámetro Interno.....	265
10.4.8.2 Espesor de muros.....	265
10.4.8.3 Cilindro.....	265
10.4.9 Condiciones de recibo.....	266
10.4.10 Medida y tolerancias	266
10.4.11 Pago.....	266
10.4.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado	267
10.4.12 Ítems de pago	267
10.5 CILINDRO POZO INSPECCIÓN D=1.50M (CONCRETO F'C =28MPA ELAB. EN OBRA, E=0.20M, INCLUYE ESCALERA GATO VAR.#6)	267
10.5.1 Definición.....	267
10.5.2 Alcance	268
10.5.3 Especificaciones relacionadas	268
10.5.4 Condiciones generales	268
10.5.5 Clasificación.....	268
10.5.6 Características generales de los pozos de inspección.	269
10.5.6.1 Cilindro.....	269
10.5.6.2 Escalera de acceso	269
10.5.7 Materiales	270
10.5.8 Dimensiones.....	270
10.5.8.1 Diámetro Interno.....	270
10.5.8.2 Espesor de muros.....	270
10.5.8.3 Cilindro.....	270
10.5.9 Condiciones de recibo.....	271
10.5.10 Medida y tolerancias	271
10.5.11 Pago.....	271
10.5.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado	271
10.5.12 Ítems de pago	272
10.6 CILINDRO POZO INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO F'C =28MPA ELAB. EN OBRA, E=0.20M, INCLUYE ESCALERA GATO VAR.#6)	272
10.6.1 Definición.....	272
10.6.2 Alcance	272

10.6.3	Especificaciones relacionadas	272
10.6.4	Condiciones generales	273
10.6.5	Clasificación.....	273
10.6.6	Características generales de los pozos de inspección.....	274
10.6.6.1	Cilindro.....	274
10.6.6.2	Escalera de acceso	274
10.6.7	Materiales	274
10.6.8	Dimensiones.....	275
10.6.8.1	Diámetro Interno.....	275
10.6.8.2	Espesor de muros.....	275
10.6.8.3	Cilindro.....	275
10.6.9	Condiciones de recibo.....	275
10.6.10	Medida y tolerancias	276
10.6.11	Pago.....	276
10.6.11.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado	276
10.6.12	Ítems de pago	277
10.7	PLACA CIRCULAR BASE - POZO INSPECCIÓN D=1.20M (CONCRETO F'C = 28MPA REFORZ. ELAB. EN OBRA, E=0.20M).....	277
10.7.1	Definición.....	277
10.7.2	Alcance	277
10.7.3	Especificaciones relacionadas	277
10.7.4	Condiciones generales	277
10.7.5	Clasificación.....	278
10.7.6	Características generales de los pozos de inspección.....	279
10.7.6.1	Placa de fondo o base.....	279
10.7.7	Materiales	279
10.7.8	Dimensiones.....	280
10.7.8.1	Diámetro Interno.....	280
10.7.8.2	Placa de fondo o base.....	280
10.7.9	Condiciones de recibo.....	280
10.7.10	Medida y tolerancias	280
10.7.11	Pago.....	280
10.7.11.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado	281
10.7.12	Ítems de pago	281
10.8	PLACA CIRCULAR BASE - POZO INSPECCIÓN D=1.50M (CONCRETO F'C = 28MPA REFORZ. ELAB. EN OBRA, E=0.20M).....	281
10.8.1	Definición.....	281
10.8.2	Alcance	282
10.8.3	Especificaciones relacionadas	282
10.8.4	Condiciones generales	282
10.8.5	Clasificación.....	282
10.8.6	Características generales de los pozos de inspección.....	283
10.8.6.1	Placa de fondo o base.....	283
10.8.7	Materiales	284

10.8.8	Dimensiones.....	284
10.8.8.1	Diámetro Interno.....	284
10.8.8.2	Placa de fondo o base.....	284
10.8.9	Condiciones de recibo.....	284
10.8.10	Medida y tolerancias	284
10.8.11	Pago.....	285
10.8.11.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado	285
10.8.12	Ítems de pago.....	286
10.9	PLACA CIRCULAR BASE - POZO INSPECCIÓN D=1.80M	
	(CONCRETO F'C = 28MPA REFORZ. ELAB. EN OBRA, E=0.20M).....	286
10.9.1	Definición.....	286
10.9.2	Alcance	286
10.9.3	Especificaciones relacionadas	286
10.9.4	Condiciones generales	286
10.9.5	Clasificación.....	287
10.9.6	Características generales de los pozos de inspección.	288
10.9.6.1	Placa de fondo o base.....	288
10.9.7	Materiales	288
10.9.8	Dimensiones.....	289
10.9.8.1	Diámetro Interno.....	289
10.9.8.2	Placa de fondo o base.....	289
10.9.9	Condiciones de recibo.....	289
10.9.10	Medida y tolerancias	289
10.9.11	Pago.....	289
10.9.11.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado	290
10.9.12	Ítems de pago.....	290
10.10	CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 8" Y 14"	
	(CONCRETO F'C = 28MPA ELAB. EN OBRA).....	290
10.10.1	Definición.....	290
10.10.2	Alcance.....	291
10.10.3	Especificaciones relacionadas.....	291
10.10.4	Condiciones generales.....	291
10.10.5	Clasificación.	291
10.10.6	Características generales de los pozos de inspección (cañuelas)...	292
10.10.6.1	Cañuelas.....	292
10.10.7	Materiales	292
10.10.8	Dimensiones.....	293
10.10.8.1	Cañuelas.....	293
10.10.9	Condiciones de recibo	293
10.10.10	Medida y tolerancias	293
10.10.11	Pago.....	294
10.10.11.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado	294
10.10.12	Ítems de pago.....	294

10.11 CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 16" Y 24" (CONCRETO F'C = 28MPA ELAB. EN OBRA)	294
10.11.1 Definición.....	294
10.11.2 Alcance.....	295
10.11.3 Especificaciones relacionadas.....	295
10.11.4 Condiciones generales.....	295
10.11.5 Clasificación.	296
10.11.6 Características generales de los pozos de inspección (cañuelas)...	296
10.11.6.1 Cañuelas.....	296
10.11.7 Materiales	296
10.11.8 Dimensiones.....	297
10.11.8.1 Cañuelas.....	297
10.11.9 Condiciones de recibo	297
10.11.10 Medida y tolerancias	297
10.11.11 Pago.....	298
10.11.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado	298
10.11.12 Ítems de pago.....	298
10.12 CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 27" Y 33" (CONCRETO F'C = 28MPA ELAB. EN OBRA)	299
10.12.1 Definición.....	299
10.12.2 Alcance.....	299
10.12.3 Especificaciones relacionadas.....	299
10.12.4 Condiciones generales.....	299
10.12.5 Clasificación.	300
10.12.6 Características generales de los pozos de inspección (cañuelas)...	300
10.12.6.1 Cañuelas.....	300
10.12.7 Materiales	300
10.12.8 Dimensiones.....	301
10.12.8.1 Cañuelas.....	301
10.12.9 Condiciones de recibo	301
10.12.10 Medida y tolerancias	301
10.12.11 Pago.....	302
10.12.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado	302
10.12.12 Ítems de pago.....	302
10.13 CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 36" Y 39" (CONCRETO F'C = 28MPA ELAB. EN OBRA)	303
10.13.1 Definición.....	303
10.13.2 Alcance.....	303
10.13.3 Especificaciones relacionadas.....	303
10.13.4 Condiciones generales.....	303
10.13.5 Clasificación.	304
10.13.6 Características generales de los pozos de inspección (cañuelas)...	304
10.13.6.1 Cañuelas.....	304
10.13.7 Materiales	305

10.13.8	Dimensiones.....	305
10.13.8.1	Cañuelas.....	305
10.13.9	Condiciones de recibo	305
10.13.10	Medida y tolerancias	305
10.13.11	Pago.....	306
10.13.11.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado	306
10.13.12	Ítems de pago	306
10.14	CAJA POZO EN CONCRETO DE 4000 PSI PARA POZO DE INSPECCION D=1.20 M (POZO 27).....	307
10.14.1	Descripción	307
10.14.2	Procedimiento de ejecucion	307
10.14.3	Materiales	307
10.14.4	Medida y forma de pago.....	307
10.14.5	Ítem de pago.	308
10.15	CAJA POZO EN CONCRETO DE 4000 PSI PARA POZO DE INSPECCION D=1.20 M (POZO 28).....	308
10.15.1	Descripción	308
10.15.2	Procedimiento de ejecucion	308
10.15.3	Materiales	309
10.15.4	Medida y forma de pago.....	309
10.15.5	Ítem de pago.	309
11	sumideros	309
11.1	SUMIDERO AGUAS LLUVIAS EN CONCRETO 3000PSI REFORZADO ELAB. OBRA,E=0.20M, SEC 1.0*1.0M, REJILLA EN PERFIL U 3X1.1/2X1/4"	309
11.1.1	Descripción.....	309
11.1.2	Medida y forma de pago	310
11.1.3	Ítem de pago.....	311
12	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS.....	311
12.1	INSTALACION VALVULA DE CHARNELA DIAMETRO 12 PULGADA, ANTIRETORNO PARA ALIVIADERO CON CONEXIÓN A POZO.....	311
12.1.1	Descripción.....	311
12.1.2	Procedimiento de ejecución	312
12.1.3	Medida y forma de pago	313
12.1.4	Ítem de pago.....	313
12.2	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO PARA ACTUALIZ. DE CATASTRO (INC. PLANOS RÉCORD Y FORMATOS).....	313
12.2.1	Descripción.....	313
12.2.2	Procedimiento.....	314
12.2.3	Medida y forma de pago	314
12.2.4	Ítem de pago.....	314

13	CABEZALES DE DESCARGA.....	314
13.1	CONSTRUCCION CABEZAL DESCARGA CONCRETO REFORZADO 3500PSI, MUROS, CUERPO, ALETAS Y DISIP.ENERGIA E=0.25M, TUB. 8" A 20" 314	
13.1.1	Descripción.....	314
13.1.2	Medida y forma de pago	315
13.1.3	Ítem de pago.....	315
13.2	CONSTRUCCION CABEZAL DESCARGA CONCRETO REFORZADO 3500PSI, MUROS, CUERPO, ALETAS Y DISIP.ENERGIA E=0.25M, TUB. 24" A 39" 315	
13.2.1	Descripción.....	315
13.2.2	Medida y forma de pago	315
13.2.3	Ítem de pago.....	315
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL PTAR.....	316
14	CASETA DE LABORATORIO Y OFICINA ADMINISTRATIVA	316
14.1	LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO OBRA	316
14.1.1	Alcance y ejecución de los trabajos.....	316
14.1.2	Medida.....	316
14.1.3	Pago.....	316
14.1.4	Ítem de pago.....	316
14.2	DESCAPOTE CAPA VEGETAL Y NIVELACIÓN MANUAL, INCLUYE RETIRO316	
14.2.1	Descripción.....	316
14.2.2	procedimiento de ejecución	317
14.2.3	Equipos.....	317
14.2.4	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	317
14.2.5	Ítem de pago.....	317
14.3	EXCAVACION MANUAL EN TIERRA DURA H= 0.00 - 2.00 M INCLUYE CARGUE Y RETIRO	318
14.3.1	Alcance.	318
14.3.2	Requisitos.	318
14.3.2.1	Generalidades.	318
14.3.2.2	Actividades previas.	319
14.3.2.3	Limpieza.	320
14.3.3	Método de excavación.	320
14.3.4	Anchos máximos de excavación.....	321
14.3.5	Nivelación del fondo de la excavación.	321
14.3.6	Materiales provenientes de la excavación.	322
14.3.7	Manejo de aguas.....	322
14.3.8	Manejo de taludes.....	322
14.3.9	Remoción de derrumbes.	323
14.3.10	Alcance y ejecución de los trabajos.	323

14.3.10.1	Condiciones de recibo.	324
14.3.11	Medida.....	325
14.3.12	Pago.....	325
14.3.12.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	326
14.3.13	Ítem de pago.	327
14.4	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON RECEBO, INCLUYE EXPLOTE Y CARGUE.....	327
14.4.1	Alcance.	327
14.4.2	Requisitos.	327
14.4.3	Generalidades.....	327
14.4.4	Organización de los trabajos.	328
14.4.4.1	Propuesta de Rellenos.....	328
14.4.4.2	Experimentación.....	328
14.4.4.3	Almacenamiento y Manejo de Sobrantes.....	329
14.4.5	Preparación del sitio.	329
14.4.6	Aspectos constructivos.	330
14.4.6.1	Construcción de Rellenos contra Estructuras.	330
14.4.6.2	Extensión y Compactación del Material de Relleno.	331
14.4.6.3	Recebo.	333
14.4.7	Muestreo y métodos de prueba de los materiales de relleno	334
14.4.8	Tolerancias.....	334
14.4.9	Alcance y ejecución de los trabajos.....	335
14.4.10	Clasificación.	335
14.4.11	Condiciones de recibo.	336
14.4.12	Medida.....	336
14.4.13	Pago.....	336
14.4.13.1	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	336
14.4.14	Ítem de pago.	337
14.5	SOLADOS EN CONCRETO DE 2500 PSI	337
14.5.1	Alcance y ejecución de los trabajos.....	337
14.5.2	Medida.....	337
14.5.3	Pago.....	338
14.5.4	Ítem de pago.....	338
14.6	VIGA DE CIMENTACIÓN DE 20*25CM CONCRETO 24.1 MPa (3500 PSI) MEZCLA EN OBRA. INCLUYE ACERO DE REFUERZO 4 D 1/2" + FLEJES 3/8" A 15CM C/U SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN	338
14.6.1	Descripción.....	338
14.6.2	Procedimiento de ejecución	338
14.6.3	Medida y forma de pago	339
14.6.4	Ítem de pago.....	340
14.7	COLUMNAS SECCIÓN 15*25CM CONCRETO 3000 PSI REFUERZO 4D=1/2"+FLEJES 3/8" A 15CM C/U	340
14.7.1	Descripción.....	340
14.7.2	Procedimiento de ejecución	340

14.7.3	Medida y forma de pago	341
14.7.4	Ítem de pago.....	342
14.8	VIGA AÉREA SECCIÓN 20*20CM, CONCRETO 3000 PSI INCLUYE REFUERZO 4 D 1/2" + FLEJES DE 3/8" CADA 15CM	342
14.8.1	Descripción.....	342
14.8.2	Procedimiento de ejecución	342
14.8.3	Medida y forma de pago	343
14.8.4	Ítem de pago.....	344
14.9	MURO EN LADRILLO PRENSADO LIVIANO 24.5X12X6 A LA VISTA - TIPO SANTAFÉ O SIMILAR.....	344
14.9.1	Descripción.....	344
14.9.2	Procedimiento de ejecución	344
14.9.3	Medida y forma de pago	345
14.9.4	Ítem de pago.....	345
14.10	CUBIERTA EN TEJA ESPAÑOLA EN A.C.	345
14.10.1	Descripción	346
14.10.2	Procedimiento de ejecución	346
14.10.3	Medida y forma de pago.....	347
14.10.4	Ítem de pago.	347
14.11	PERFIL CERRADO PHR 100X40MM C.18.....	347
14.11.1	Descripción	347
14.11.2	Procedimiento de ejecución	347
14.11.3	Medida y forma de pago.....	348
14.11.4	Ítem de pago.	348
14.12	PUERTA EN LÁMINA COLL ROLLED, BATIENTE, MARCO C.18, HOJA METÁLICA ENTAMBORADA C.18, BISAGRAS REDONDAS 5/8X68MM, CERRADURA DE SEGURIDAD TIPO YALE O SIMILAR.....	348
14.12.1	Descripción	348
14.12.2	Procedimiento de ejecución	349
14.12.3	Medida y forma de pago.....	349
14.12.4	Ítem de pago.	350
14.13	VENTANA EN LÁMINA COLL ROLLED C.18, CORREDIZA	350
14.13.1	Descripción	350
14.13.2	Procedimiento de ejecución	350
14.13.3	Medida y forma de pago.....	351
14.13.4	Ítem de pago.	351
14.14	MESONES FORRADOS EN PORCELANA E=7CM, A= 65CM CON D=1/2" 20CM EN AMBOS SENTIDOS,CONCRETO 3000 PSI	351
14.14.1	Descripción	351
14.14.2	Procedimiento de ejecución	351
14.14.3	Medida y forma de pago.....	352
14.14.4	Ítem de pago.	353
14.15	LAVAPLATOS EN ACERO INOXIDABLE 1X0.50CM CON GRIFERÍA TIPO GANZO	353

14.15.1	Descripción	353
14.15.2	procedimiento de ejecución	353
14.15.3	tolerancias para aceptación	354
14.15.4	Medidas y Forma de Pago.....	354
14.15.1	Ítem de pago.	354
14.16	PLACA DE PISO REFORZADA E=10CM, CONCRETO DE 3000 PSI, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA 6X2.35MX4MM	354
14.16.1	Descripción	354
14.16.2	Procedimiento de ejecución	354
14.16.3	Medida y forma de pago.....	355
14.16.4	Ítem de pago.	355
14.17	TABLÓN DE GRES 30*30CM Y GRAVILLA LAVADA NO 2 - TIPO ALFA O SIMILAR	355
14.17.1	Descripción	355
14.17.2	Procedimiento de ejecución	355
14.17.3	Medida y forma de pago.....	355
14.17.4	Ítem de pago.	356
14.18	DILATACIONES EN CUARTERÓN EN SENTIDO LONGITUDINAL MATERIAL DE GRES	356
14.18.1	Descripción	356
14.18.2	Procedimiento de ejecución	356
14.18.3	Medida y forma de pago.....	357
14.18.4	Ítem de pago.	357
14.19	BORDILLO DE 10 X 25 CM, IN-SITU, 2500 PSI.....	357
14.19.1	Descripción	357
14.19.2	Procedimiento de ejecución	357
14.19.3	Medida y forma de pago.....	358
14.19.4	Ítem de pago.	359
14.20	ANDEN CONCRETO 3000 PSI 10CM.....	359
14.20.1	Descripción	359
14.20.2	Procedimiento de ejecución	359
14.20.3	Medida y forma de pago.....	360
14.20.4	Ítem de pago.	360
14.21	PUNTO DE AGUA FRÍA LAVAMANOS.....	360
14.21.1	Descripción	360
14.21.2	Procedimiento de ejecución	361
14.21.3	Medida y forma de pago.....	361
14.21.4	Ítem de pago.	361
14.22	PUNTO DE AGUA FRÍA INODORO	361
14.22.1	Descripción	361
14.22.2	Procedimiento de ejecución	362
14.22.3	Medida y forma de pago.....	362
14.22.4	Ítem de pago.	362
14.23	PUNTO DE AGUA FRÍA LAVAPLATOS	362

14.23.1	Descripción	362
14.23.2	Procedimiento de ejecución	363
14.23.3	Medida y forma de pago.....	363
14.23.4	Ítem de pago.	363
14.24	PUNTO DE AGUA FRÍA LLAVEMANGUERA.....	363
14.24.1	Descripción	363
14.24.2	Procedimiento de ejecución	364
14.24.3	Medida y forma de pago.....	364
14.24.4	Ítem de pago.	364
14.25	PUNTO DE AGUA FRÍA DUCHA.....	364
14.25.1	Descripción	364
14.25.2	Procedimiento de ejecución	365
14.25.3	Medida y forma de pago.....	365
14.25.4	Ítem de pago.	365
14.26	INSTALACION RED DE SUMINISTRO PVC 3/4"	365
14.26.1	Alcance.....	365
14.26.2	Generalidades.	365
14.26.3	Instalación de tuberías.	366
14.26.3.1	Almacenamiento.....	366
14.26.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	367
14.26.3.3	Juntas de Tuberías.	368
14.26.3.4	Cimentación de Tuberías	368
14.26.3.5	Pruebas de Infiltración y Estandeidad de la Tubería.	369
14.26.3.5.1	Prueba de Infiltración.....	369
14.26.3.5.2	Prueba de Estandeidad.....	369
14.26.4	Condiciones de recibo.	370
14.26.5	Medida y tolerancias.	370
14.26.6	Pago.....	370
14.26.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	371
14.26.8	Ítems de pago.....	372
14.27	INSTALACION RED DE SUMINISTRO PVC 1/2"	372
14.27.1	Alcance.....	372
14.27.2	Generalidades.	373
14.27.3	Instalación de tuberías.	373
14.27.3.1	Almacenamiento.....	373
14.27.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	374
14.27.3.3	Juntas de Tuberías.	375
14.27.3.4	Cimentación de Tuberías	376
14.27.3.5	Pruebas de Infiltración y Estandeidad de la Tubería.	376
14.27.3.5.1	Prueba de Infiltración.....	376
14.27.3.5.2	Prueba de Estandeidad.....	376
14.27.4	Condiciones de recibo.	377
14.27.5	Medida y tolerancias.	377
14.27.6	Pago.....	378

14.27.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	378
14.27.8	Ítems de pago.	379
14.28	INSTALACION BUJE PVCP 3/4X1/2Alcance.	380
14.28.1	Generalidades.	380
14.28.2	Instalación de tuberías.	380
14.28.2.1	Almacenamiento.....	380
14.28.2.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	381
14.28.2.3	Juntas de Tuberías.	382
14.28.2.4	Cimentación de Tuberías.....	383
14.28.2.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	383
14.28.2.5.1	Prueba de Infiltración.....	383
14.28.2.5.2	Prueba de Estanqueidad.....	383
14.28.3	Condiciones de recibo.	384
14.28.4	Medida y tolerancias.	384
14.28.5	Pago.....	385
14.28.6	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	385
14.28.7	Ítems de pago.	386
14.29	INSTALACION CODO 90° PVC DIÁMETRO 3/4".....	387
14.29.1	Alcance.....	387
14.29.2	Generalidades.	387
14.29.3	Instalación de tuberías.	388
14.29.3.1	Almacenamiento.....	388
14.29.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	388
14.29.3.3	Juntas de Tuberías.	389
14.29.3.4	Cimentación de Tuberías.....	390
14.29.3.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	390
14.29.3.5.1	Prueba de Infiltración.....	390
14.29.3.5.2	Prueba de Estanqueidad.....	391
14.29.4	Condiciones de recibo.	391
14.29.5	Medida y tolerancias.	392
14.29.6	Pago.....	392
14.29.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	392
14.29.8	Ítems de pago.	393
14.30	INSTALACION TEE PVC DIAMETRO 3/4.....	394
14.30.1	Alcance.....	394
14.30.2	Generalidades.	394
14.30.3	Instalación de tuberías.	395
14.30.3.1	Almacenamiento.....	395
14.30.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	395
14.30.3.3	Juntas de Tuberías.	397
14.30.3.4	Cimentación de Tuberías.....	397
14.30.3.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	397
14.30.3.5.1	Prueba de Infiltración.....	398
14.30.3.5.2	Prueba de Estanqueidad.....	398

14.30.4	Condiciones de recibo.	398
14.30.5	Medida y tolerancias.	399
14.30.6	Pago.....	399
14.30.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	399
14.30.8	Ítems de pago.....	401
14.31	INSTALACION CODO 90° PVC DIÁMETRO 1/2".....	401
14.31.1	Alcance.....	401
14.31.2	Generalidades.	401
14.31.3	Instalación de tuberías.	402
14.31.3.1	Almacenamiento.....	402
14.31.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	402
14.31.3.3	Juntas de Tuberías.	404
14.31.3.4	Cimentación de Tuberías.....	404
14.31.3.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	404
14.31.3.5.1	Prueba de Infiltración.....	405
14.31.3.5.2	Prueba de Estanqueidad.....	405
14.31.4	Condiciones de recibo.	405
14.31.5	Medida y tolerancias.	406
14.31.6	Pago.....	406
14.31.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	406
14.31.8	Ítems de pago.....	408
14.32	INSTALACION LLAVE MANGUERA CROMADA	408
14.32.1	descripción.....	408
14.32.2	Procedimiento de ejecución	408
14.32.3	Alcance.....	408
14.32.4	Medidas y formas de pago.....	409
14.32.5	Ítems de pago.....	409
14.33	SALIDA SANITARIA LAVAMANOS PVC 2"	409
14.33.1	descripción.....	409
14.33.2	Procedimiento de ejecución	409
14.33.3	Alcance.....	410
14.33.4	Medidas y formas de pago.....	410
14.33.5	Ítems de pago.....	411
14.34	SALIDAS SANITARIA INODORO PVC 4"	411
14.34.1	descripción.....	411
14.34.2	Procedimiento de ejecución	411
14.34.3	Alcance.....	412
14.34.4	Medidas y formas de pago.....	412
14.34.5	Ítems de pago.....	412
14.35	SALIDAS SANITARIA LAVAPLATOS PVC 2"	412
14.35.1	descripción.....	412
14.35.2	Procedimiento de ejecución	413
14.35.3	Alcance.....	413
14.35.4	Medidas y formas de pago.....	413

14.35.5	Ítems de pago	414
14.36	SALIDAS SANITARIA SIFON DE 2"	414
14.36.1	descripción	414
14.36.2	Procedimiento de ejecución	414
14.36.3	Alcance	415
14.36.4	Medidas y formas de pago	415
14.36.5	Ítems de pago	415
14.37	INSTALACIÓN TUBERÍA PVCS 4"	416
14.37.1	Alcance	416
14.37.2	Generalidades.	416
14.37.3	Instalación de tuberías.	417
14.37.3.1	Almacenamiento	417
14.37.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	417
14.37.3.3	Juntas de Tuberías.	418
14.37.3.4	Cimentación de Tuberías	419
14.37.3.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	419
14.37.3.5.1	Prueba de Infiltración.....	419
14.37.3.5.2	Prueba de Estanqueidad.....	420
14.37.4	Condiciones de recibo.	420
14.37.5	Medida y tolerancias.	421
14.37.6	Pago.....	421
14.37.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	421
14.37.8	Ítems de pago.....	422
14.38	INSTALACIÓN TUBERÍA PVCS 2"	423
14.38.1	Alcance.....	423
14.38.2	Generalidades.	423
14.38.3	Instalación de tuberías.	424
14.38.3.1	Almacenamiento	424
14.38.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	424
14.38.3.3	Juntas de Tuberías.	426
14.38.3.4	Cimentación de Tuberías	426
14.38.3.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	426
14.38.3.5.1	Prueba de Infiltración.....	427
14.38.3.5.2	Prueba de Estanqueidad.....	427
14.38.4	Condiciones de recibo.	427
14.38.5	Medida y tolerancias.	428
14.38.6	Pago.....	428
14.38.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	428
14.38.8	Ítems de pago.....	430
14.39	CAJAS DE INSPECCIÓN DE 70*70*70CM, CONCRETO DE 3000 PSI E=10CM	430
14.39.1	Descripción	430
14.39.2	Procedimiento de ejecución	430
14.39.3	Medida y forma de pago.....	430

14.39.4	Ítem de pago.	431
14.40	INSTALACIÓN YEE PCVS 4"	431
14.40.1	Generalidades.	431
14.40.2	Instalación de tuberías.	432
14.40.2.1	Almacenamiento.....	432
14.40.2.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	432
14.40.2.3	Juntas de Tuberías.	434
14.40.2.4	Cimentación de Tuberías	434
14.40.2.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	434
14.40.2.5.1	Prueba de Infiltración.....	435
14.40.2.5.2	Prueba de Estanqueidad.....	435
14.40.3	Condiciones de recibo.	435
14.40.4	Medida y tolerancias.	436
14.40.5	Pago.....	436
14.40.6	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	436
14.40.7	Ítems de pago.....	438
14.41	COMBO SANITARIO BLANCO LÍNEA LAGUNA, ACUACER O SIMILAR.....	438
14.41.1	Descripción	438
14.41.2	Procedimiento de ejecución	438
14.41.3	Medida y forma de pago.....	439
14.41.4	Ítem de pago.	439
14.42	LAVAMANOS COLOR LÍNEA MILANO O SIMILAR.....	440
14.42.1	Descripción	440
14.42.2	Procedimiento de ejecución	440
14.42.3	Medida y forma de pago.....	440
14.42.4	Ítem de pago.	441
14.43	INSTALACIÓN YEE PCVS 2"	441
14.43.1	Generalidades.	441
14.43.2	Instalación de tuberías.	442
14.43.2.1	Almacenamiento.....	442
14.43.2.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	442
14.43.2.3	Juntas de Tuberías.	444
14.43.2.4	Cimentación de Tuberías	444
14.43.2.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	444
14.43.2.5.1	Prueba de Infiltración.....	445
14.43.2.5.2	Prueba de Estanqueidad.....	445
14.43.3	Condiciones de recibo.	445
14.43.4	Medida y tolerancias.	446
14.43.5	Pago.....	446
14.43.6	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	446
14.43.7	Ítems de pago.....	448
14.44	INSTALACION BUJE PVC 4X2"	448
14.44.1	Generalidades.	448

14.44.2	Instalación de tuberías.	449
14.44.2.1	Almacenamiento.....	449
14.44.2.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	449
14.44.2.3	Juntas de Tuberías.	451
14.44.2.4	Cimentación de Tuberías.....	451
14.44.2.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	451
14.44.2.5.1	Prueba de Infiltración.....	452
14.44.2.5.2	Prueba de Estanqueidad.....	452
14.44.3	Condiciones de recibo.	452
14.44.4	Medida y tolerancias.	453
14.44.5	Pago.....	453
14.44.6	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	453
14.44.7	Ítems de pago.	455
14.45	INSTALACION CODO 45° PVCS 2"	455
14.45.1	Generalidades.	455
14.45.2	Instalación de tuberías.	456
14.45.2.1	Almacenamiento.....	456
14.45.2.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	456
14.45.2.3	Juntas de Tuberías.	458
14.45.2.4	Cimentación de Tuberías.....	458
14.45.2.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	459
14.45.2.5.1	Prueba de Infiltración.....	459
14.45.2.5.2	Prueba de Estanqueidad.....	459
14.45.3	Condiciones de recibo.	460
14.45.4	Medida y tolerancias.	460
14.45.5	Pago.....	460
14.45.6	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	461
14.45.7	Ítems de pago.	462
14.46	COLUMNAS SECCION 20X20, 3000PSI INCLUYE REFUERZO 4D 1/2" +FLEJES DE 3/8" CADA 15CM	462
14.46.1	Descripción	462
14.46.2	Procedimiento de ejecución	462
14.46.3	Medida y forma de pago.....	463
14.46.4	Ítem de pago.	463
14.47	ZAPATA EN CONCRETO 3000 PSI, MEZCLA EN OBRA	463
14.47.1	Descripción	463
14.47.2	Procedimiento de ejecución	463
14.47.3	Medida y forma de pago.....	464
14.47.4	Ítem de pago.	464
14.48	CERRAMIENTO, MALLA Y TUBO GALVANIZADOS	464
14.48.1	Descripción	464
14.48.2	Procedimiento de ejecución	464
14.48.3	Medida y forma de pago.....	465
14.48.4	Ítem de pago.	466

14.49 TANQUE DE 1.000 LITROS EN POLIETILENO - TIPO COLEMPAQUES O SIMALAR.....	466
14.49.1 Descripción	466
14.49.2 Procedimiento de ejecución	466
14.49.3 Medida y forma de pago.....	466
14.49.4 Ítem de pago.	466
14.50 RED DE SUMINISTRO PVC 1"	467
14.50.1 Alcance.....	467
14.50.2 Generalidades.	467
14.50.3 Instalación de tuberías.	468
14.50.3.1 Almacenamiento.....	468
14.50.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	468
14.50.3.3 Juntas de Tuberías.	469
14.50.3.4 Cimentación de Tuberías	470
14.50.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	470
14.50.3.5.1 Prueba de Infiltración.....	470
14.50.3.5.2 Prueba de Estanqueidad.....	471
14.50.4 Condiciones de recibo.	471
14.50.5 Medida y tolerancias.	472
14.50.6 Pago.....	472
14.50.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	472
14.50.8 Ítems de pago.	473
15 ESTACION DE BOMBEO.....	474
15.1 INSTALACIÓN TUBERIA PVC 4" PARA VENTILACION.....	474
15.1.1 Alcance.	474
15.1.2 Generalidades.....	474
15.1.3 Instalación de tuberías.	475
15.1.3.1 Almacenamiento.....	475
15.1.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	475
15.1.3.3 Juntas de Tuberías.	477
15.1.3.4 Cimentación de Tuberías	477
15.1.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	477
15.1.3.5.1 Prueba de Infiltración	478
15.1.3.5.2 Prueba de Estanqueidad	478
15.1.4 Condiciones de recibo.....	478
15.1.5 Medida y tolerancias.....	479
15.1.6 Pago.....	479
15.1.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.....	479
15.1.8 Ítems de pago.	481
15.2 INSTALACIÓN TUBERIA EN ACERO CARBON 1 1/2"	481
15.2.1 Alcance.	481
15.2.2 Generalidades.....	481
15.2.3 Instalación de tuberías.	482

15.2.3.1	Almacenamiento.....	482
15.2.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	482
15.2.3.3	Juntas de Tuberías.	484
15.2.3.4	Cimentación de Tuberías.....	484
15.2.3.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	484
15.2.3.5.1	Prueba de Infiltración	485
15.2.3.5.2	Prueba de Estanqueidad	485
15.2.4	Condiciones de recibo.....	485
15.2.5	Medida y tolerancias.....	486
15.2.6	Pago.....	486
15.2.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.....	486
15.2.8	Ítems de pago.	488
15.3	INSTALACIÓN CODO 90° EN ACERO CARBON 1-1/2"	488
15.3.1	Alcance.	488
15.3.2	Generalidades.....	488
15.3.3	Instalación de tuberías.	489
15.3.3.1	Almacenamiento.....	489
15.3.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	489
15.3.3.3	Juntas de Tuberías.	491
15.3.3.4	Cimentación de Tuberías.....	491
15.3.3.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	492
15.3.3.5.1	Prueba de Infiltración	492
15.3.3.5.2	Prueba de Estanqueidad	492
15.3.4	Condiciones de recibo.....	493
15.3.5	Medida y tolerancias.....	493
15.3.6	Pago.....	493
15.3.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.....	494
15.3.8	Ítems de pago.	495
15.4	INSTALACIÓN CRUZ EN ACERO CARBON 1-1/2".....	495
15.4.1	Alcance.	495
15.4.2	Generalidades.....	495
15.4.3	Instalación de tuberías.	496
15.4.3.1	Almacenamiento.....	496
15.4.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	497
15.4.3.3	Juntas de Tuberías.	498
15.4.3.4	Cimentación de Tuberías.....	498
15.4.3.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	499
15.4.3.5.1	Prueba de Infiltración	499
15.4.3.5.2	Prueba de Estanqueidad	499
15.4.4	Condiciones de recibo.....	500
15.4.5	Medida y tolerancias.....	500
15.4.6	Pago.....	500
15.4.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.....	501
15.4.8	Ítems de pago.	502

15.5	INSTALACIÓN VALVULA MARIPOSA TIPO LUG EN HIERRO	
DUCTIL 1-1/2"		502
15.5.1	Alcance.	502
15.5.2	Generalidades.	503
15.5.3	Instalación de tuberías.	503
15.5.3.1	Almacenamiento.	503
15.5.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.	504
15.5.3.3	Juntas de Tuberías.	505
15.5.3.4	Cimentación de Tuberías.	506
15.5.3.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	506
15.5.3.5.1	Prueba de Infiltración	506
15.5.3.5.2	Prueba de Estanqueidad	506
15.5.4	Condiciones de recibo.	507
15.5.5	Medida y tolerancias.	507
15.5.6	Pago.	508
15.5.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	508
15.5.8	Ítems de pago.	509
15.6	INSTALACIÓN VALVULA MARIPOSA TIPO LUG EN HIERRO	
DUCTIL 1-1/2"		510
15.6.1	Alcance.	510
15.6.2	Generalidades.	510
15.6.3	Instalación de tuberías.	511
15.6.3.1	Almacenamiento.	511
15.6.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.	511
15.6.3.3	Juntas de Tuberías.	512
15.6.3.4	Cimentación de Tuberías.	513
15.6.3.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	513
15.6.3.5.1	Prueba de Infiltración	513
15.6.3.5.2	Prueba de Estanqueidad	514
15.6.4	Condiciones de recibo.	514
15.6.5	Medida y tolerancias.	515
15.6.6	Pago.	515
15.6.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	515
15.6.8	Ítems de pago.	516
15.7	INSTALACIÓN BOMBA TIPO SUMERGIBLE AGUAS RESIDUALES	
TRITURADORAS DE 1/2 HP.		517
15.7.1	descripción	517
15.7.2	Procedimiento de Ejecución	517
15.7.3	Medida y Forma de Pago	518
15.7.4	Ítem de Pago.	518
15.8	INSTALACIÓN BOMBA TIPO SUMERGIBLE DE 1 HP	519
15.8.1	descripción	519
15.8.2	Procedimiento de Ejecución	519
15.8.3	Medida y Forma de Pago	520

15.8.4	Ítem de Pago.....	520
15.9	INSTALACIÓN NIPLE PASAMURO ACERO INOX 1 1/2" L=0.25M	520
15.9.1	Alcance.	520
15.9.2	Generalidades.....	520
15.9.3	Instalación de tuberías.	521
15.9.3.1	Almacenamiento.....	521
15.9.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	522
15.9.3.3	Juntas de Tuberías.	523
15.9.3.4	Cimentación de Tuberías.....	523
15.9.3.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	524
15.9.3.5.1	Prueba de Infiltración	524
15.9.3.5.2	Prueba de Estanqueidad	524
15.9.4	Condiciones de recibo.....	525
15.9.5	Medida y tolerancias.....	525
15.9.6	Pago.....	525
15.9.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.....	526
15.9.8	Ítems de pago.	527
15.10	INSTALACIÓN NIPLE PASAMURO ACERO INOX 1 1/2" L=0.35M	527
15.10.1	Alcance.....	527
15.10.2	Generalidades.	528
15.10.3	Instalación de tuberías.	528
15.10.3.1	Almacenamiento.....	528
15.10.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	529
15.10.3.3	Juntas de Tuberías.	530
15.10.3.4	Cimentación de Tuberías.....	531
15.10.3.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.	531
15.10.3.5.1	Prueba de Infiltración.....	531
15.10.3.5.2	Prueba de Estanqueidad.....	531
15.10.4	Condiciones de recibo.	532
15.10.5	Medida y tolerancias.	532
15.10.6	Pago.....	533
15.10.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.	533
15.10.8	Ítems de pago.....	534
15.11	INSTALACIÓN ADAPTADOR 1-1/2" TUBERIA PVC-P A TUBERIA ACERO	535
15.11.1	descripción.....	535
15.11.2	Procedimiento de ejecución	535
15.11.3	Medida y forma de pago.....	536
15.11.4	Ítems de pago.	536
15.12	INSTALACIÓN TUBERIA PVCS 4"	537
15.12.1	Alcance.....	537
15.12.2	Generalidades.	537

15.12.3	Instalación de tuberías.....	538
15.12.3.1	Almacenamiento.....	538
15.12.3.2	Recomendaciones para Instalación de Tuberías.....	538
15.12.3.3	Juntas de Tuberías.....	539
15.12.3.4	Cimentación de Tuberías.....	540
15.12.3.5	Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.....	540
15.12.3.5.1	Prueba de Infiltración.....	540
15.12.3.5.2	Prueba de Estanqueidad.....	541
15.12.4	Condiciones de recibo.....	541
15.12.5	Medida y tolerancias.....	542
15.12.6	Pago.....	542
15.12.7	Actividades que no tienen medida ni pago por separado.....	542
15.12.8	Ítems de pago.....	543
15.13	INSTALACIÓN CODO 45° PVCS 4"	544
15.13.1	descripción.....	544
15.13.2	Procedimiento de ejecución	544
15.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO FY=4200 MPa (4200 KG/CM2, G60) INCLUYE SUMINISTRO, FIGURADO, ARMADO,COLOCACIÓN Y AMARRE.	545
15.14.1	Descripción	545
15.14.2	Procedimiento de ejecucion	545
15.14.3	Medida y forma de pago.....	547
15.14.4	Ítem de pago.....	548
15.15	CONCRETO 4000 PSI IMPERMEABILIZADO	548

RED ALCANTARILLADO SANITARIO

1 PRELIMINARES.

1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.

1.1.1 Alcance y ejecución de los trabajos.

Las actividades encaminadas a realizar la localización y replanteo de tuberías a instalarse deberán cumplir con todas las instrucciones y disposiciones establecidas .

1.1.2 Medida.

La medida para el pago de los trabajos topográficos será el pactado y cotizado por el contratista y constituida por el levantamiento general de las tuberías, los levantamientos topográficos locales durante construcción y levantamiento final de las obras construidas serán con precisión de distancias y cotas al centímetro y ángulos al segundo. No se incluyen en este ítem los levantamientos que requiera el contratista para mediciones y pagos, los que están incluidos en los diferentes ítems.

1.1.3 Pago.

Los costos en que incurra el contratista por este concepto se remunerarán de acuerdo al precio unitario establecido para el Ítem localización y replanteo.

1.1.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
1.01	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	MI

1.2 MANEJO DE AGUA CON MOTOBOMBA 2".

1.2.1 Alcance y ejecución de los trabajos.

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago del manejo de aguas y desvío provisional de cauces en las actividades de construcción de sistemas de alcantarillado.

1.2.2 Condiciones generales.

En todas las actividades de excavaciones para la construcción de sistemas de alcantarillado el Contratista debe manejar adecuadamente las aguas garantizando la ejecución de los trabajos.

El contratista debe gestionar ante las entidades competentes todos los permisos que sean requeridos para realizar el correcto manejo de las aguas.

El Contratista deberá ejecutar todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desagüar y proteger contra inundaciones, las zonas de los trabajos donde la presencia de agua afecte la calidad, la economía y la conservación del trabajo. El Contratista debe mantener continuamente estas condiciones de trabajo, durante el tiempo que sea necesario a juicio de la interventoría y debe garantizar la prestación normal del servicio.

El Contratista deberá prever y evitar las irregularidades de las operaciones de drenaje, controlando e inspeccionando el equipo continuamente. Las anomalías que se presenten deberán ser corregidas inmediatamente y debe realizar avisos de prensa haciendo las respectivas explicaciones con el fin de cuidar la imagen de la Empresa.

Toda inundación o daño que se presente por negligencia del Contratista, como consecuencia de la aplicación de los sistemas constructivos propuestos, debe ser reparado por y a su cuenta y a satisfacción de la Interventoría.

En caso de seleccionarse el sistema de manejo de aguas por bombeo, el Contratista deberá tener disponible los equipos de bombeo en buenas condiciones de trabajo así como también del personal competente para su operación. El tipo y las capacidades del equipo de bombeo serán tales que se logren las condiciones exigidas por la Interventoría, para la ejecución de la actividad. En caso que la Empresa suministre el equipo de bombeo, el Contratista de igual forma, deberá disponer con el personal competente para su operación.

1.2.3 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará la medida y pago del manejo de aguas, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral.

Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: especificaciones técnicas e instrucciones de la Interventoría.

a) Culminación de los trabajos a satisfacción de la Interventoría.

1.2.4 Medida.

La unidad de medida para el pago del ítem será el mes (Mes) .

1.2.5 Pago.

La parte de la obra que se indica en esta especificación consiste en el suministro de toda la mano de obra, transporte, herramientas y equipos para la correcta ejecución del ítem.

1.2.6 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
1.02	Manejo de aguas con 1 motobomba de 2"	Mes.

2 EXCAVACIONES

2.1 EXCAVACION MANUAL EN CONGLOMERADO H= 0.00 - 2.00 M INCLUYE CARGUE.

2.1.1 Alcance.

Esta especificación contiene las consideraciones que deben tenerse en cuenta para la ejecución de excavaciones en las obras. Esta especificación aplica para excavaciones en zanja, para estructuras, conformación de vías, excavaciones menores entre otras.

2.1.2 Requisitos.

2.1.2.1 Generalidades.

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 la Interventoría. Incluye igualmente el corte de las raíces que se encuentren dentro de la sección de excavación o en vecindades de la misma, o en cualquier otra área en donde se requiera ejecutar dicha labor. El diseño definitivo de la excavación es aquel que, cumpliendo en todos sus elementos con la seguridad ante falla, produzca en su zona de influencia, tanto deformaciones y asentamientos inferiores a los permitidos con el mínimo daño posible a corto, mediano y largo plazo. Este diseño debe quedar claramente establecido en el informe geotécnico.

Se deben 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, deben ser rellenadas con concreto.

Cualquier variación de los planos y especificaciones, que causen daños, estancamiento de agua, erosión, demoras, etc, y que no sean ordenadas y/o aprobadas por la Interventoría, debe ser subsanada a satisfacción. No debe dejarse una excavación abierta un tiempo mayor al contemplado en el diseño o indicado por el responsable

de la obra, este tiempo no debe ser más de 48 horas. En caso que dicho tiempo sea superado debe solicitarse autorización a la Interventoría para tomar las medidas de seguridad del caso.

Las excavaciones deben realizarse por etapas siguiendo el procedimiento constructivo, verificando en el terreno las condiciones dadas por el diseñador y teniendo en cuenta todos los requisitos de seguridad industrial definidos en plan de salud ocupacional y seguridad industrial formulado por el Contratista y aprobado por la Interventoría.

Previamente la ejecución de los trabajos de excavación y relleno previstos para la instalación de tuberías se debe informar a la Interventoría sobre los programas de excavación, colocación de la tubería y relleno. La excavación de la zanja, la instalación de la tubería, la colocación del relleno y la reconformación del terreno deben realizarse de tal forma que el terreno quede como mínimo en el estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación; la longitud máxima de trabajo para ejecutar estas labores no debe ser mayor de 100 m 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.

Cuando una excavación o un tramo de la misma haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas, se debe notificar oportunamente a la interventoría sobre su terminación, quien debe proceder a inspeccionar dicha excavación. No se debe continuar con los trabajos de relleno e instalación de la tubería, mientras no se haya dado por terminada la inspección y se haya obtenido de la interventoría una autorización por escrito para realizar los nuevos trabajos.

Durante la obra, el constructor debe mantener sin alteración, las referencias topográficas de los controles y las de las áreas de trabajo. La construcción de los canales, zanjas de drenaje, zanjas interceptoras y acequias, así como el mejoramiento de obras similares y cauces naturales debe efectuarse de acuerdo con los alineamientos, secciones y cotas indicados en los planos o determinados por la Interventoría.

El constructor es el responsable por la estabilidad de todos los taludes temporales y debe soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos por la obra.

2.1.2.2 Actividades previas.

Con la debida anterioridad definida previamente entre el responsable de la obra y la Interventoría y antes de iniciar la excavación en cualquier sector, se deben someter a aprobación de la Interventoría las siguientes actividades:

- Métodos de excavación que se propone emplear
- Personal y equipos asignados

- Rendimientos
- Programa de ejecución de los trabajos.
- Investigación de las interferencias realizada de acuerdo con el Capítulo *"Aspectos técnicos para cruces y detección de interferencias en construcción de sistemas de acueducto"*
- Manejo de aguas
- Manejo del entorno ambiental.

Sólo se podrá iniciar la excavación una vez que la Interventoría haya aprobado las actividades anteriormente citadas.

2.1.2.3 Limpieza.

En aquellas áreas donde se deban efectuar trabajos de excavación, todos los troncos, raíces y otros materiales inconvenientes, deberán ser removidos hasta una profundidad no menor a sesenta centímetros (0.60 m) de la superficie de cimentación, de la rasante o estructura.

En las áreas que vayan a servir de base de terraplenes o estructuras de contención o drenaje, los tocones, raíces y demás materiales inconvenientes a juicio de la Interventoría, deberán eliminarse hasta una profundidad no menor de treinta centímetros (0.30 m) por debajo de la superficie que deba descubrirse de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se deben rellenar con el suelo que haya quedado al descubierto al hacer la limpieza y éste se debe conformar y apisonar hasta obtener un grado de compactación similar al del terreno adyacente.

2.1.3 Método de excavación.

Deben tomarse 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. La excavación puede hacerse con maquinaria o a mano, o una combinación entre ambas. La Interventoría debe aprobar el método de excavación y el equipo conveniente, entre los que sean propuestos. La aprobación por parte de la Interventoría de los métodos de excavación, no releva al responsable de la obra de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

Pueden utilizarse máquinas zanjadoras o retroexcavadoras para hacer zanjas en campo abierto o en calles anchas y/o en donde las construcciones y servicios existentes lo permitan, siempre que tales equipos no causen daños a las instalaciones aéreas o subterráneas, a los árboles, a las redes de servicios públicos, estructuras, edificaciones, etc.

Cuando la excavación se lleve a cabo en calles estrechas y congestionadas con redes subterráneas o cerca de estructuras existentes, o de sectores que tengan que excavar posteriormente, tal excavación se debe ejecutar básicamente a mano y se deben tomar todas las precauciones para evitar que las estructuras existentes o la masa de suelo que se vaya a excavar posteriormente sufran daño o alteración.

Todo daño que se presente por negligencia del responsable de la obra en emplear dichas medidas, debe ser reparado por y a su cuenta y a satisfacción de la Interventoría. Las excavaciones en las vecindades de las redes de servicios públicos y estructuras existentes deben realizarse con el mayor cuidado y deben utilizarse medios manuales si fuere necesario, para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas.

Para las excavaciones en las que se requiera el uso de explosivos deben tenerse en cuenta las consideraciones indicadas en el plan de salud ocupacional y seguridad industrial propuesto por el Contratista y aprobado por la Interventoría.

2.1.4 Anchos máximos de excavación.

De manera general para todos los materiales de tuberías rígidas se deberán considerar los anchos de excavación indicados en la Tabla anexa.

Tabla 2.1. Anchos máximos de excavación en redes de acueducto y alcantarillado.

DIÁMETRO DEL TUBO	ANCHO MÁXIMO PERMISIBLE DE EXCAVACIÓN (m)
75 a 200mm (3" a 8")	0.60
250 y 300mm (10" y 12")	0.70
375 y 400mm (15" y 16")	0.80
450mm (18")	0.90
500 y 525mm (20" y 21")	1.00
600mm (24")	1.10
675mm (27")	1.20
750mm (30")	1.30
825mm (33")	1.40
900mm (36")	1.50
1000mm (40")	1.80

Para tuberías rígidas con diámetros entre 300 mm (12") hasta 700 mm (27") los anchos de excavación también pueden ser definidos como $0.40\text{ m} + B_c$ siendo B_c el diámetro exterior de la tubería en metros; para diámetros mayores a 27" el ancho permisible es de 1.5 B_c .

Tabla 2.2. Ancho máximo de zanja para tuberías flexibles.

Intervalo de DN (mm)	Bd (mm)
0 < DN < 50	300
50 < DN < 300	DN + 300
DN > 300	1.25*DN + 600

El valor de Bd debe redondearse a los 5 cm (50 mm)
DN es el diámetro nominal del tubo

2.1.5 Nivelación del fondo de la excavación.

Cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada en el diseño, el fondo de la excavación debe ser nivelado y limpiado. Si se presenta agua o si se encuentra material inadecuado para soportar las cargas transmitidas por la estructura que se va a construir y/o los equipos requeridos para dicha construcción, la excavación debe ser profundizada para contener una capa de material granular que permita un adecuado suelo de fundación, la evacuación de aguas durante la construcción y la correcta nivelación de la excavación. Estas operaciones solamente pueden ser ejecutadas con la excavación seca o con el agua del nivel freático totalmente abatida realizando el manejo de aguas de acuerdo con las indicaciones de las presentes especificaciones.

2.1.6 Materiales provenientes de la excavación.

Cuando el material excavado sea adecuado para utilizar como relleno de acuerdo con las indicaciones, éste debe ser depositado en un sitio previamente aprobado por la Interventoría que esté separado del borde de la zanja a una distancia superior al 60% de la profundidad de la excavación y clasificado de acuerdo con su naturaleza en pilas separadas evitando su segregación o contaminación.

En cualquier caso, el material excavado y colocado al lado de la excavación, no puede permanecer más de 24 horas en este sitio, momento a partir del cual se utiliza nuevamente como relleno, o se carga y transporta a botaderos autorizados por la autoridad ambiental correspondiente.

De acuerdo con las posibilidades, la utilización de material resultante de las excavaciones debe ser siempre programada inmediatamente después de su remoción. En caso de que esto no sea posible, se debe preparar el sitio para depositarlo. El sitio escogido no debe interrumpir el avance de la obra ni la circulación del tráfico adyacente.

Cuando el material excavado es inadecuado para ser utilizado como relleno, éste es cargado y transportado a los sitios de botaderos y manejado de acuerdo con las indicaciones de la Interventoría.

2.1.7 Manejo de aguas.

Todas las excavaciones se deben mantener totalmente libres de agua durante las etapas de excavación, colocación y compactación de los rellenos.

2.1.8 Manejo de taludes.

Cuando por la altura de los taludes o el tipo de obra o la calidad del material por excavar lo exija, deben ejecutarse las obras de contención temporal o permanente definidas en el estudio geotécnico. Cuando sea del caso, se pueden construir terrazas con pendiente hacia el interior del talud a una cuneta que debe recoger y encauzar las aguas superficiales; la terraza debe tener mínimo el ancho que permita la operación de los equipos de construcción.

Al excavar taludes no se debe dañar su superficie final, debe peinarse de arriba hacia abajo, debe evitarse la descompresión prematura o excesiva en la pata y contrarrestar cualquier causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Cuando se contrate la protección de la superficie del talud, con obras como: plantaciones, revestimientos de mortero, muros, entre otros, deben realizarse inmediatamente después de la excavación del talud, a menos que el estudio geotécnico lo determine en forma diferente.

Cuando los taludes presenten deterioro antes del recibo definitivo de la obra, el constructor debe eliminar los materiales desprendidos o movidos y realizar los correctivos ordenados por la Interventoría. Si dicho deterioro es imputable a una mala ejecución de las excavaciones, el constructor es responsable por los daños ocasionados y las correcciones se efectuarán a su costo.

2.1.9 Remoción de derrumbes.

Los derrumbes deben ser retirados por el responsable de la obra de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría, hasta las líneas y pendientes determinadas por la misma. La remoción del derrumbe se debe realizar en las zonas indicadas por la Interventoría y considerando la estabilidad del talud y de las construcciones vecinas. En esta actividad debe contarse, cuando las circunstancias lo indiquen y si hay riesgo de nuevos derrumbes, con la presencia y asesoría de un ingeniero civil con experiencia en geotecnia para las recomendaciones y así disminuir los riesgos de derrumbes.

Cuando ocurran derrumbes y sea necesario por seguridad el constructor debe colocar señales de día y de noche que indiquen el obstáculo.

El talud de falla resultante del derrumbe se debe conformar hasta obtener un talud estable según lo indique la Interventoría.

El derrumbe debe ser removido tan pronto lo ordene la Interventoría, restableciendo las cunetas, desagües y cualquier obra que se hayan afectado para dejarla en las mismas o mejores condiciones de las existentes antes de ocurrido el derrumbe.

Los materiales de derrumbes deben ser cargados y transportados a las zonas de botadero aprobadas por la entidad ambiental respectiva.

2.1.10 Alcance y ejecución de los trabajos.

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades relacionadas con todo tipo de excavaciones (incluida protección temporal), limpieza, demoliciones y traslado de estructuras a ser ejecutadas.

El Contratista debe ejecutar las excavaciones de acuerdo con las indicaciones que establece esta especificación. El Contratista debe estar preparado para excavar en cualquier clase de material, utilizando los métodos, equipos y herramientas apropiados.

Durante el desarrollo de los trabajos, la Interventoría puede considerar que es necesario variar los alineamientos y niveles 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 al precio unitario correspondiente de excavación.

Si a juicio de la Interventoría los métodos de excavación adoptados por el Contratista no son satisfactorios, el Contratista debe 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 aceptación por parte de la interventoría de los métodos de excavación, no releva al Contratista de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar a su costo todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

Todos los daños resultantes de las operaciones del Contratista durante cualquier excavación, incluyendo daños a las fundaciones, redes de servicios públicos, a las superficies excavadas o a las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deben ser reparados por cuenta del Contratista y a satisfacción de la Interventoría.

El manejo de las aguas durante la excavación debe realizarse de acuerdo con las indicaciones de las presentes especificaciones técnicas.

Cuando ocurran derrumbes de material por deficiencia del Contratista, queda bajo su responsabilidad y a su costo la remoción del derrumbe. El Contratista debe configurar la sección de excavación requerida para la obra y reemplazar los sistemas de soporte temporal, a satisfacción de la Interventoría

El contratista deberá mantener los sitios de trabajo permanentemente limpios siguiendo las indicaciones consignadas en los numerales "Desmonte, limpieza, demoliciones y traslado de estructuras" de las especificaciones técnicas.

2.1.10.1 Condiciones de recibo.

La interventoría autorizará la medida y pago de excavaciones, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega de todos los trabajos a la Interventoría por parte del contratista los cuales incluyen la instalación de la tubería, la colocación del relleno hasta completar la rasante o las líneas definidas en planos y la reconstrucción del terreno a las condiciones iniciales o especificadas en el diseño.
- b) En las excavaciones en corte abierto, hasta no haber completado los trabajos de soporte y protección.
- c) En cualquier excavación, se requiere haber recolectado y manejado adecuadamente las aguas de acuerdo con las indicaciones del numeral "Manejo de aguas".
- d) Haber efectuado la limpieza, demoliciones, traslado de estructuras y preparación de las superficies excavadas y de las áreas de trabajo aledañas a la excavación de acuerdo con las indicaciones de "Desmonte, limpieza, demoliciones y traslado de estructuras".
- e) Haber efectuado el cargue y transporte del material excavado y del proveniente de las labores de limpieza y descapote hasta las zonas indicadas por la interventoría.

2.1.11 Medida.

La medida para el pago de excavaciones a cielo abierto, será el volumen en metros cúbicos (m³) de material excavado, aproximado al décimo de metro cúbico, comprendido entre la superficie natural del terreno y los alineamientos y niveles mostrados en los planos corroborada con topográfica. El precio debe cubrir los costos de maquinaria, equipos, herramientas y mano de obra requeridos para realizar la excavación, incluidas las protecciones temporales requeridas.

2.1.12 Pago.

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo todas las excavaciones, sistemas de soporte y protección temporal de taludes, realización de sondeos y perforaciones y limpieza y debe incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos,

control de agua, transporte, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido en esta especificación.

El precio unitario de excavación propuesto por el Contratista debe tener en cuenta que se realizarán diferentes tipos de excavación (zanjas, estructuras, misceláneas, vías, remoción de derrumbes, etc) y que se excavarán diversos tipos de materiales de características y propiedades diferentes, así como también el efecto que sobre ellos pueda resultar de la excavación a diferentes profundidades.

Los materiales excavados, para efectos de pago, no tienen ninguna clasificación independientemente de su composición, dureza y naturaleza y de la profundidad de la excavación. Por ningún motivo se reconocerá un pago aparte por cualquier tipo de material encontrado durante las labores de excavación.

2.1.12.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- a) El descapote hace parte de la excavación y se pagará de acuerdo con el ítem de pago de excavación.
- b) El sistema de protección temporal de taludes que el contratista coloque en las excavaciones para garantizar la estabilidad de la obra.
- c) Las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites mostrados en los planos o indicados por la Interventoría, que sean llevadas a cabo por el Contratista intencional o accidentalmente.
- d) Relleno en concreto o cualquier otro material, especificado por la Interventoría, de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra.
- e) Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, sumideros, pozos, etc., existentes por causa del empleo de métodos de excavación inadecuados o cualquier otra causa.
- f) Los derrumbes que se presenten en la obra por descuidos atribuibles al Contratista, ni los daños que estos ocasionen.
- g) La tala de las raíces que se encuentren en las excavaciones requeridas para la obra.
- h) El control de aguas durante la excavación de acuerdo con las indicaciones del numeral 1.2"Manejo de Aguas". El costo por las actividades relacionadas con el manejo de aguas debe estar incluido dentro del precio global del contrato.

- i) No habrá medida ni pago por separado para los trabajos de control de aguas durante la construcción, por lo que los costos causados por esta actividad deberán estar incluidos dentro de los costos unitarios establecidos en el formulario de precios unitarios del contrato.
- j) Las sobreexcavaciones que se requieran constructivamente, cuyos costos deben estar incluidos en el precio unitario del ítem de "Excavación", incluyendo aquella requerida para la instalación de los sistemas de soporte temporal de taludes.
- k) La reparación de daños que se ocasionen a redes provisionales.
- l) Estudios geotécnicos que adelante el contratista para complementar la información existente.
- m) Sondeos y perforaciones necesarias para la caracterización del terreno, las cuales hacen parte integral del ítem de excavación.
- n) Todos los demás trabajos que debe ejecutar el Contratista para cumplir con esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- s) Suministro e instalación de los tipos de entibados y tablestacas u otros elementos necesarios para los sistemas de soporte y protección temporal de los taludes, los cuales hacen parte integral de la actividad de excavación.
- o) El retiro y disposición de desechos producto de los diferentes tipos de demoliciones.

2.1.13 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
2.01	Excavación manual en conglomerado	M ³
2.02	Excavación en conglomerado mecánico, incluye retiro	M ³

2.2 EXCAVACION MECANICA EN CONGLOMERADO INCLUYE CARGUE Y RETIRO.

2.2.1 Alcance.

Esta especificación contiene las consideraciones que deben tenerse en cuenta para la ejecución de excavaciones en las obras. Esta especificación aplica para excavaciones en zanja, para estructuras, conformación de vías, excavaciones menores entre otras.

2.2.2 Requisitos.

2.2.2.1 Generalidades.

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 la Interventoría. Incluye igualmente el corte de las raíces que se encuentren dentro de

la sección de excavación o en vecindades de la misma, o en cualquier otra área en donde se requiera ejecutar dicha labor. El diseño definitivo de la excavación es aquel que, cumpliendo en todos sus elementos con la seguridad ante falla, produzca en su zona de influencia, tanto deformaciones y asentamientos inferiores a los permitidos con el mínimo daño posible a corto, mediano y largo plazo. Este diseño debe quedar claramente establecido en el informe geotécnico.

Se deben 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, deben ser rellenadas con concreto.

Cualquier variación de los planos y especificaciones, que causen daños, estancamiento de agua, erosión, demoras, etc, y que no sean ordenadas y/o aprobadas por la Interventoría, debe ser subsanada a satisfacción. No debe dejarse una excavación abierta un tiempo mayor al contemplado en el diseño o indicado por el responsable de la obra, este tiempo no debe ser más de 48 horas. En caso que dicho tiempo sea superado debe solicitarse autorización a la Interventoría para tomar las medidas de seguridad del caso.

Las excavaciones deben realizarse por etapas siguiendo el procedimiento constructivo, verificando en el terreno las condiciones dadas por el diseñador y teniendo en cuenta todos los requisitos de seguridad industrial definidos en plan de salud ocupacional y seguridad industrial formulado por el Contratista y aprobado por la Interventoría.

Previamente la ejecución de los trabajos de excavación y relleno previstos para la instalación de tuberías se debe informar a la Interventoría sobre los programas de excavación, colocación de la tubería y relleno. La excavación de la zanja, la instalación de la tubería, la colocación del relleno y la reconformación del terreno deben realizarse de tal forma que el terreno quede como mínimo en el estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación; la longitud máxima de trabajo para ejecutar estas labores no debe ser mayor de 100 m 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.

Cuando una excavación o un tramo de la misma haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas, se debe notificar oportunamente a la interventoría sobre su terminación, quien debe proceder a inspeccionar dicha excavación. No se debe continuar con los trabajos de relleno e instalación de la tubería, mientras no se haya dado por terminada la inspección y se haya obtenido de la interventoría una autorización por escrito para realizar los nuevos trabajos.

Durante la obra, el constructor debe mantener sin alteración, las referencias topográficas de los controles y las de las áreas de trabajo. La construcción de los

canales, zanjias de drenaje, zanjias interceptoras y acequias, así como el mejoramiento de obras similares y cauces naturales debe efectuarse de acuerdo con los alineamientos, secciones y cotas indicados en los planos o determinados por la Interventoría.

El constructor es el responsable por la estabilidad de todos los taludes temporales y debe soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos por la obra.

2.2.2.2 Actividades previas.

Con la debida anterioridad definida previamente entre el responsable de la obra y la Interventoría y antes de iniciar la excavación en cualquier sector, se deben someter a aprobación de la Interventoría las siguientes actividades:

- Métodos de excavación que se propone emplear
- Personal y equipos asignados
- Rendimientos
- Programa de ejecución de los trabajos.
- Investigación de las interferencias realizada de acuerdo con el Capítulo *"Aspectos técnicos para cruces y detección de interferencias en construcción de sistemas de acueducto"*
- Manejo de aguas
- Manejo del entorno ambiental.

Sólo se podrá iniciar la excavación una vez que la Interventoría haya aprobado las actividades anteriormente citadas.

2.2.2.3 Limpieza.

En aquellas áreas donde se deban efectuar trabajos de excavación, todos los troncos, raíces y otros materiales inconvenientes, deberán ser removidos hasta una profundidad no menor a sesenta centímetros (0.60 m) de la superficie de cimentación, de la rasante o estructura.

En las áreas que vayan a servir de base de terraplenes o estructuras de contención o drenaje, los tocones, raíces y demás materiales inconvenientes a juicio de la Interventoría, deberán eliminarse hasta una profundidad no menor de treinta centímetros (0.30 m) por debajo de la superficie que deba descubrirse de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se deben rellenar con el suelo que haya quedado al descubierto al hacer la limpieza y éste se debe conformar y apisonar hasta obtener un grado de compactación similar al del terreno adyacente.

2.2.3 Método de excavación.

Deben tomarse 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. La excavación puede hacerse con maquinaria o a mano, o una combinación entre ambas. La Interventoría debe aprobar el método de excavación y el equipo conveniente, entre los que sean propuestos. La aprobación por parte de la Interventoría de los métodos de excavación, no releva al responsable de la obra de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

Pueden utilizarse máquinas zanjadoras o retroexcavadoras para hacer zanjas en campo abierto o en calles anchas y/o en donde las construcciones y servicios existentes lo permitan, siempre que tales equipos no causen daños a las instalaciones aéreas o subterráneas, a los árboles, a las redes de servicios públicos, estructuras, edificaciones, etc.

Cuando la excavación se lleve a cabo en calles estrechas y congestionadas con redes subterráneas o cerca de estructuras existentes, o de sectores que tengan que excavar posteriormente, tal excavación se debe ejecutar básicamente a mano y se deben tomar todas las precauciones para evitar que las estructuras existentes o la masa de suelo que se vaya a excavar posteriormente sufran daño o alteración.

Todo daño que se presente por negligencia del responsable de la obra en emplear dichas medidas, debe ser reparado por y a su cuenta y a satisfacción de la Interventoría. Las excavaciones en las vecindades de las redes de servicios públicos y estructuras existentes deben realizarse con el mayor cuidado y deben utilizarse medios manuales si fuere necesario, para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas.

Para las excavaciones en las que se requiera el uso de explosivos deben tenerse en cuenta las consideraciones indicadas en el plan de salud ocupacional y seguridad industrial propuesto por el Contratista y aprobado por la Interventoría.

2.2.4 Anchos máximos de excavación.

De manera general para todos los materiales de tuberías rígidas se deberán considerar los anchos de excavación indicados en la Tabla anexa.

Tabla 2.3. Anchos máximos de excavación en redes de acueducto y alcantarillado.

DIÁMETRO DEL TUBO	ANCHO MÁXIMO PERMISIBLE DE EXCAVACIÓN (m)
75 a 200mm (3" a 8")	0.60

250 y 300mm (10" y 12")	0.70
375 y 400mm (15" y 16")	0.80
450mm (18")	0.90
500 y 525mm (20" y 21")	1.00
600mm (24")	1.10
675mm (27")	1.20
750mm (30")	1.30
825mm (33")	1.40
900mm (36")	1.50
1000mm (40")	1.80

Para tuberías rígidas con diámetros entre 300 mm (12") hasta 700 mm (27") los anchos de excavación también pueden ser definidos como $0.40 \text{ m} + B_c$ siendo B_c el diámetro exterior de la tubería en metros; para diámetros mayores a 27" el ancho permisible es de $1.5 B_c$.

Tabla 2.4. Ancho máximo de zanja para tuberías flexibles.

Intervalo de DN (mm)	Bd (mm)
$0 < DN < 50$	300
$50 < DN < 300$	$DN + 300$
$DN > 300$	$1.25 \cdot DN + 600$

El valor de B_d debe redondearse a los 5 cm (50 mm)

DN es el diámetro nominal del tubo

2.2.5 Nivelación del fondo de la excavación.

Cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada en el diseño, el fondo de la excavación debe ser nivelado y limpiado. Si se presenta agua o si se encuentra material inadecuado para soportar las cargas transmitidas por la estructura que se va a construir y/o los equipos requeridos para dicha construcción, la excavación debe ser profundizada para contener una capa de material granular que permita un adecuado suelo de fundación, la evacuación de aguas durante la construcción y la correcta nivelación de la excavación. Estas operaciones solamente pueden ser ejecutadas con la excavación seca o con el agua del nivel freático totalmente abatida realizando el manejo de aguas de acuerdo con las indicaciones de las presentes especificaciones.

2.2.6 Materiales provenientes de la excavación.

Cuando el material excavado sea adecuado para utilizar como relleno de acuerdo con las indicaciones, éste debe ser depositado en un sitio previamente aprobado por la Interventoría que esté separado del borde de la zanja a una distancia superior al 60% de la profundidad de la excavación y clasificado de acuerdo con su naturaleza en pilas separadas evitando su segregación o contaminación.

En cualquier caso, el material excavado y colocado al lado de la excavación, no puede permanecer más de 24 horas en este sitio, momento a partir del cual se utiliza

nuevamente como relleno, o se carga y transporta a botaderos autorizados por la autoridad ambiental correspondiente.

De acuerdo con las posibilidades, la utilización de material resultante de las excavaciones debe ser siempre programada inmediatamente después de su remoción. En caso de que esto no sea posible, se debe preparar el sitio para depositarlo. El sitio escogido no debe interrumpir el avance de la obra ni la circulación del tráfico adyacente.

Cuando el material excavado es inadecuado para ser utilizado como relleno, éste es cargado y transportado a los sitios de botaderos y manejado de acuerdo con las indicaciones de la Interventoría.

2.2.7 Manejo de aguas.

Todas las excavaciones se deben mantener totalmente libres de agua durante las etapas de excavación, colocación y compactación de los rellenos.

2.2.8 Manejo de taludes.

Cuando por la altura de los taludes o el tipo de obra o la calidad del material por excavar lo exija, deben ejecutarse las obras de contención temporal o permanente definidas en el estudio geotécnico. Cuando sea del caso, se pueden construir terrazas con pendiente hacia el interior del talud a una cuneta que debe recoger y encauzar las aguas superficiales; la terraza debe tener mínimo el ancho que permita la operación de los equipos de construcción.

Al excavar taludes no se debe dañar su superficie final, debe peinarse de arriba hacia abajo, debe evitarse la descompresión prematura o excesiva en la pata y contrarrestar cualquier causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Cuando se contrate la protección de la superficie del talud, con obras como: plantaciones, revestimientos de mortero, muros, entre otros, deben realizarse inmediatamente después de la excavación del talud, a menos que el estudio geotécnico lo determine en forma diferente.

Cuando los taludes presenten deterioro antes del recibo definitivo de la obra, el constructor debe eliminar los materiales desprendidos o movidos y realizar los correctivos ordenados por la Interventoría. Si dicho deterioro es imputable a una mala ejecución de las excavaciones, el constructor es responsable por los daños ocasionados y las correcciones se efectuarán a su costo.

2.2.9 Remoción de derrumbes.

Los derrumbes deben ser retirados por el responsable de la obra de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría, hasta las líneas y pendientes determinadas por la misma. La remoción del derrumbe se debe realizar en las zonas indicadas por la

Interventoría y considerando la estabilidad del talud y de las construcciones vecinas. En esta actividad debe contarse, cuando las circunstancias lo indiquen y si hay riesgo de nuevos derrumbes, con la presencia y asesoría de un ingeniero civil con experiencia en geotecnia para las recomendaciones y así disminuir los riesgos de derrumbes.

Cuando ocurran derrumbes y sea necesario por seguridad el constructor debe colocar señales de día y de noche que indiquen el obstáculo.

El talud de falla resultante del derrumbe se debe conformar hasta obtener un talud estable según lo indique la Interventoría.

El derrumbe debe ser removido tan pronto lo ordene la Interventoría, restableciendo las cunetas, desagües y cualquier obra que se hayan afectado para dejarla en las mismas o mejores condiciones de las existentes antes de ocurrido el derrumbe.

Los materiales de derrumbes deben ser cargados y transportados a las zonas de botadero aprobadas por la entidad ambiental respectiva.

2.2.10 Alcance y ejecución de los trabajos.

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades relacionadas con todo tipo de excavaciones (incluida protección temporal), limpieza, demoliciones y traslado de estructuras a ser ejecutadas.

El Contratista debe ejecutar las excavaciones de acuerdo con las indicaciones que establece esta especificación. El Contratista debe estar preparado para excavar en cualquier clase de material, utilizando los métodos, equipos y herramientas apropiados.

Durante el desarrollo de los trabajos, la Interventoría puede considerar que es necesario variar los alineamientos y niveles 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 al precio unitario correspondiente de excavación.

Si a juicio de la Interventoría los métodos de excavación adoptados por el Contratista no son satisfactorios, el Contratista debe 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 aceptación por parte de la interventoría de los métodos de excavación, no releva al Contratista de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan

tener para la obra ni de reparar a su costo todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

Todos los daños resultantes de las operaciones del Contratista durante cualquier excavación, incluyendo daños a las fundaciones, redes de servicios públicos, a las superficies excavadas o a las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deben ser reparados por cuenta del Contratista y a satisfacción de la Interventoría.

El manejo de las aguas durante la excavación debe realizarse de acuerdo con las indicaciones de las presentes especificaciones técnicas.

Cuando ocurran derrumbes de material por deficiencia del Contratista, queda bajo su responsabilidad y a su costo la remoción del derrumbe. El Contratista debe configurar la sección de excavación requerida para la obra y reemplazar los sistemas de soporte temporal, a satisfacción de la Interventoría

El contratista deberá mantener los sitios de trabajo permanentemente limpios siguiendo las indicaciones consignadas en los numerales "Desmonte, limpieza, demoliciones y traslado de estructuras" de las especificaciones técnicas.

2.2.10.1 Condiciones de recibo.

La interventoría autorizará la medida y pago de excavaciones, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega de todos los trabajos a la Interventoría por parte del contratista los cuales incluyen la instalación de la tubería, la colocación del relleno hasta completar la rasante o las líneas definidas en planos y la reconstrucción del terreno a las condiciones iniciales o especificadas en el diseño.
- b) En las excavaciones en corte abierto, hasta no haber completado los trabajos de soporte y protección.
- c) En cualquier excavación, se requiere haber recolectado y manejado adecuadamente las aguas de acuerdo con las indicaciones del numeral "Manejo de aguas".
- d) Haber efectuado la limpieza, demoliciones, traslado de estructuras y preparación de las superficies excavadas y de las áreas de trabajo aledañas a la excavación de acuerdo con las indicaciones de "Desmonte, limpieza, demoliciones y traslado de estructuras".

e) Haber efectuado el cargue y transporte del material excavado y del proveniente de las labores de limpieza y descapote hasta las zonas indicadas por la interventoría.

2.2.11 Medida.

La medida para el pago de excavaciones a cielo abierto, será el volumen en metros cúbicos (m³) de material excavado, aproximado al décimo de metro cúbico, comprendido entre la superficie natural del terreno y los alineamientos y niveles mostrados en los planos corroborada con topográfica. El precio debe cubrir los costos de maquinaria, equipos, herramientas y mano de obra requeridos para realizar la excavación, incluidas las protecciones temporales requeridas.

2.2.12 Pago.

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo todas las excavaciones, sistemas de soporte y protección temporal de taludes, realización de sondeos y perforaciones y limpieza y debe incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, control de agua, transporte, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido en esta especificación.

El precio unitario de excavación propuesto por el Contratista debe tener en cuenta que se realizarán diferentes tipos de excavación (zanjas, estructuras, misceláneas, vías, remoción de derrumbes, etc) y que se excavarán diversos tipos de materiales de características y propiedades diferentes, así como también el efecto que sobre ellos pueda resultar de la excavación a diferentes profundidades.

Los materiales excavados, para efectos de pago, no tienen ninguna clasificación independientemente de su composición, dureza y naturaleza y de la profundidad de la excavación. Por ningún motivo se reconocerá un pago aparte por cualquier tipo de material encontrado durante las labores de excavación.

2.2.12.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- a) El descapote hace parte de la excavación y se pagará de acuerdo con el ítem de pago de excavación.
- b) El sistema de protección temporal de taludes que el contratista coloque en las excavaciones para garantizar la estabilidad de la obra.

- c) Las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites mostrados en los planos o indicados por la Interventoría, que sean llevadas a cabo por el Contratista intencional o accidentalmente.
- d) Relleno en concreto o cualquier otro material, especificado por la Interventoría, de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra.
- e) Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, sumideros, pozos, etc., existentes por causa del empleo de métodos de excavación inadecuados o cualquier otra causa.
- f) Los derrumbes que se presenten en la obra por descuidos atribuibles al Contratista, ni los daños que estos ocasionen.
- g) La tala de las raíces que se encuentren en las excavaciones requeridas para la obra.
- h) El control de aguas durante la excavación de acuerdo con las indicaciones del numeral 1.2 "Manejo de Aguas". El costo por las actividades relacionadas con el manejo de aguas debe estar incluido dentro del precio global del contrato.
- i) No habrá medida ni pago por separado para los trabajos de control de aguas durante la construcción, por lo que los costos causados por esta actividad deberán estar incluidos dentro de los costos unitarios establecidos en el formulario de precios unitarios del contrato.
- j) Las sobreexcavaciones que se requieran constructivamente, cuyos costos deben estar incluidos en el precio unitario del ítem de "Excavación", incluyendo aquella requerida para la instalación de los sistemas de soporte temporal de taludes.
- k) La reparación de daños que se ocasionen a redes provisionales.
- l) Estudios geotécnicos que adelante el contratista para complementar la información existente.
- m) Sondeos y perforaciones necesarias para la caracterización del terreno, las cuales hacen parte integral del ítem de excavación.
- n) Todos los demás trabajos que debe ejecutar el Contratista para cumplir con esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- s) Suministro e instalación de los tipos de entibados y tablestacas u otros elementos necesarios para los sistemas de soporte y protección temporal de los taludes, los cuales hacen parte integral de la actividad de excavación.
- o) El retiro y disposición de desechos producto de los diferentes tipos de demoliciones.

2.2.13 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
------	-------------	------------------

2.01	Excavación manual en conglomerado	M ³
2.02	Excavación en conglomerado mecánico, incluye retiro	M ³

2.3 RETIRO SOBRANTE DE EXCAVACION

2.3.1 Descripción

Esta actividad consiste en la, cargue, transporte y disposición del material sobrante en obra en el botadero certificado más cercano.

2.3.2. Procedimiento de ejecución

- Solicitar pertinente aprobación de la interventoría.
- Previo al Inicio de actividades debe tenerse autorización y claridad por parte de la dirección y el de la interventoría de obra acerca de la disposición final del material producto de la excavación.
- No podrá darse inicio de actividades sin contar con los respectivos trabajos de topografía en donde deben ser localizados los respectivos ejes, niveles, anchos y longitudes según revisión y aprobación del de la interventoría.
- Determinación de riesgos, realizar revisión y verificación del estudio de suelos correspondiente previo al inicio de actividades con el director, residente de obra y de la interventoría y de esta forma determinar grado de seguridad a tener en cuenta precedente al inicio de labores.

2.3.3. Medida y Forma de Pago

Se medirá y pagará por metro cúbico (M3) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

2.3.4. Materiales

En caso de ser necesario se debe disponer de los materiales necesarios para realizar entibado o apuntalamiento según corresponda.

2.3.5. Equipo

El contratista deberá ejecutar las actividades anteriormente relacionadas con el equipo apropiado para las mismas.

- Se deberá usar volquetas con un volumen de cargue no menor a 7 m³.
- Herramienta menor

3 DRENAJES Y DESAGUES

3.1 CAJAS DE INSPECCIÓN DE 80*80*100CM, CONCRETO DE 3000 PSI E=10CM

3.1.1 Descripción

Esta especificación se refiere a caja de inspección, en concreto de 3000 psi., según detalles incluidos en los diseños y los planos del proyecto.

3.1.2 Procedimiento de ejecución

- El fondo de la excavación destinada a las cajas de inspección, se cubre con una capa de recebo compactado de 10 centímetros de espesor sobre la cual se funde una base de concreto simple de 2.000 psi, de ocho (8) centímetros de espesor.
- Las paredes se construyen con concreto de 3000psi
- Sobre la base de la cámara se constituyen las bateas o cañuelas, de profundidad igual a 1/3 de diámetro del tubo de salida y en la dirección del flujo, con un 5% de pendiente.

- Las cotas de clave son suministradas al contratista con anterioridad a la iniciación de la obra.
- Las cajas de inspección se cierran con tapas de seguridad.

3.1.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por unidad (UN) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral.

Equipos y herramientas descritos en el numeral.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

3.1.1 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
3.01	Cajas de inspección de 80*80*100cm, concreto de 3000 psi E=10cm	UN

4 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

4.1 INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO DE 8"

4.1.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

4.1.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- a) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

4.1.3 Instalación de tuberías.

4.1.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

4.1.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

4.1.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

4.1.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

4.1.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

4.1.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

4.1.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con

el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

4.1.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

4.1.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

4.1.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

4.1.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- e) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- f) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.

- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

4.1.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
4.01	Instalación Tubería PVC union mecánica alcantarillado de 8"	M

4.2 ENTIBADO TIPO 1 (1 A 7 UTILIZACIONES)

4.2.1 Descripción

El presente ítem, comprende el suministro, transporte, instalación, mano de obra, equipos, construcción, de todos y cada uno de los elementos que comprenden los entibados, El dimensionamiento y demás detalles constructivos se encuentran consignados en los planos.

- Entibado tipo 1; Las paredes laterales de la zanja serán parcialmente cubiertas en el sentido longitudinal, con doble hilera de teleros instalados horizontalmente y enfrentados entre sí, con un espaciamiento vertical de hasta 1.2m entre ejes. Cada pareja de teleros enfrentados se apuntalará con tres codales o puntales de cepa de guadua, madera rolliza o perfiles metálicos, de manera que se configure una estructura discontinua y autoportante para los dos taludes verticales de la zanja.

Dependiendo de la profundidad de la zanja, del espaciamiento de los túneles o puentes y del tipo de suelo a excavar, el CONTRATISTA definirá en campo las adiciones o modificaciones a que haya lugar. Se reitera que el CONTRATISTA deberá coordinar lo pertinente para que el entibado se vaya instalando a medida que avanza la excavación de la zanja.

En términos generales, se estima que este tipo de entibados es recomendable cuando se trate de excavaciones en suelos de estabilidad aceptable, donde las construcciones están retiradas una distancia mayor a la profundidad de la zanja y en general, cuando a juicio de la INTERVENTORÍA no se presenten condiciones que puedan afectar la estabilidad de las paredes de la excavación.

- Entibado tipo 2; Las paredes laterales de la zanja serán cubiertas totalmente, en el sentido longitudinal, con teleras de madera de longitud variable o en su defecto con tableros (según sea la profundidad de la zanja), instaladas a tope y en sentido vertical. Sobrepuestas a éstas y en sentido horizontal, se instalarán hileras de teleras enfrentadas, con espaciamiento máximo de 1.2m en sentido vertical, las cuales serán apuntaladas con codales de cepa de guadua, madera rolliza o perfiles metálicos, instalados horizontalmente a una separación máxima de 1.4m, de manera que se configure una estructura conjunta y autoportante para los dos taludes verticales de la zanja.

Dependiendo de la profundidad de la zanja, del espaciamiento de los túneles o puentes y del tipo de suelo a excavar, el CONTRATISTA definirá en campo las adiciones o modificaciones a que haya lugar. Se reitera que el CONTRATISTA deberá coordinar lo pertinente para que el entibado se vaya instalando a medida que avanza la excavación de la zanja.

En términos generales, se estima que este tipo de entibados es recomendable cuando se trate de excavaciones en suelos de estabilidad discreta, con nivel freático alto, con indicios de poca homogeneidad y muy baja cohesión, con construcciones ubicadas a una distancia menor que la profundidad de la zanja y en general, cuando a juicio de la INTERVENTORÍA se presenten condiciones que exijan un entibado de buena capacidad de soporte.

- Entibado tipo 3; La contención de las paredes laterales de la zanja se hará mediante la construcción, progresiva y descendente, de pantallas de concreto reforzado de 21 Mpa, fijadas a los taludes verticales mediante la construcción de anclajes pasivos y apuntaladas en sentido horizontal y vertical, con codales metálicos, fijos y móviles, adecuadamente espaciados en el sentido longitudinal de la zanja.

El CONTRATISTA entregarán el diseño detallado de cada uno de los elementos que componen este sistema de entibado. La ubicación, dimensiones, refuerzos, y resistencia de cada uno de estos elementos, dependerán de las condiciones del suelo, de la profundidad de la zanja y de su cercanía con las construcciones vecinas.

En términos generales y cuando a juicio de la INTERVENTORÍA no se requiera de un diseño específico, este tipo de entibado podrá construirse con base en

los siguientes criterios, con las modificaciones que defina el CONTRATISTA, así:

- Excavación controlada de la zanja, en la longitud, ancho y profundidad autorizados por el CONTRATISTA, retirando el material de excavación hacia los sitios de acopio interno autorizados por la INTERVENTORIA. En ningún caso se autorizará que este material sea depositado en cercanías de la zanja en construcción, para evitar sobrecargas a los taludes excavados.
- A lado y lado del tramo de zanja excavado, se construirán anclajes pasivos de 4" de diámetro y 5.5m de longitud, reforzados con una varilla de 5/8" de alta resistencia y rellenos con un mortero fluido preparado en proporción 1:1. Estos anclajes se construirán con la ubicación, inclinación y separación que defina el CONTRATISTA.
- Instalación del refuerzo (malla electrosoldada) para las pantallas enfrentadas y vaciado del concreto de las mismas, con un espesor mínimo de 0.12m y una resistencia a la compresión de 21 Mpa.
- Instalación de codales metálicos del tipo tubería Schedule 40 de 4" y 6", para el apuntalamiento de las pantallas enfrentadas, los cuales se ubicarán y espaciarán según lo defina el CONTRATISTA.
- Construcción de una viga longitudinal de borde en concreto reforzado, para garantizar el comportamiento conjunto de todas las pantallas.
- Este procedimiento se repetirá a lo largo de la zanja restante, tanto en sentido horizontal como en el vertical, de manera que la excavación siempre se avance de forma controlada y debidamente soportada.
- Eventualmente y si así lo determinan las condiciones del suelo y la posición del nivel freático, la INTERVENTORÍA podrá ordenar la construcción de drenes horizontales de 3" ó 4" de diámetro, con la longitud y espaciamiento que sean necesarios.

4.2.2 Medida y forma de pago

La unidad de medida de este ítem será por metro cuadrado (m2)

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para los entibados y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

4.2.3 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
4.02	Entibado tipo 1 (1 a 7 utilidades)	M2

4.3 INSTALACIÓN SILLA YEE 8"X6" Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

4.3.1 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- b) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

4.3.2 Instalación de tuberías.

4.3.2.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar

almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

4.3.2.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este

bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

4.3.2.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

4.3.2.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

4.3.2.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

4.3.2.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

4.3.2.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

4.3.3 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

4.3.4 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la

tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

4.3.5 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

4.3.6 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- g) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- h) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.

- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

4.3.7 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
4.03	Suministro e instalacion Silla Yee 8"x6"	UN

4.4 INSTALACION TUBERÍA UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO DE 6" PARA INSTALACIÓN DOMICILIARIA

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

4.4.1 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- c) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

4.4.2 Instalación de tuberías.

4.4.2.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

4.4.2.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

4.4.2.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

4.4.2.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

4.4.2.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

4.4.2.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería

afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

4.4.2.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

4.4.3 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

4.4.4 Medida y tolerancias.

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

4.4.5 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

4.4.6 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

4.4.7 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de

suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
4.03	Instalación tubería unión mecánica alcantarillado de 6" para instalación domiciliaria	ML

4.5 CILINDRO POZO INSPECCIÓN D=1.20M (CONCRETO F'C =28MPA ELAB. EN OBRA, E=0.20M, INCLUYE ESCALERA GATO VAR.#6)

4.5.1 Definición.

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

4.5.2 Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción de los pozos de inspección in situ y/o prefabricados con o sin cámara de caída.

4.5.3 Especificaciones relacionadas

Especificaciones técnicas INSFOPAL.

Especificaciones técnicas aplicables de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB.ESP).

RAS 2000 – TITULO G

4.5.4 Condiciones generales

Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoría para la ejecución de obras.

La presente especificación se refiere a los pozos de inspección en concreto simple de 4000psi de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42").

Los pozos deben ser contruidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

Cada 80 - 120 m

Cambios de dirección

Cambios de pendiente

Intersección de tuberías
Cambios en los diámetros de las tuberías
Cambios en el material de las tuberías
Conexiones domiciliarias de Conjuntos Residenciales con redes

En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

Placa de fondo o base
Cilindro o cuerpo del pozo
Cubierta y acceso

4.5.5 Clasificación.

Los pozos de inspección pueden ser construidos in-situ o pueden instalarse cámaras de inspección prefabricadas para alcantarillado.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto de 4000psi, de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42"), de acuerdo con los planos específicos de cada proyecto.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en el capítulo "Concretos y morteros", capítulo "Instalación de concreto" y capítulo "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

4.5.6 Características generales de los pozos de inspección.

4.5.6.1 Placa de cubierta

La placa de cubierta, en donde se ubicará el acceso, será construida en concreto reforzado utilizando concreto de 28MPa. El acero de refuerzo será dispuesto en forma radial, alrededor de un hueco de acceso circular de 0.60 m de diámetro interno dispuesto en forma concéntrica.

El refuerzo estará constituido por flejes ubicados radialmente y aros hechos de barras de acero dispuestas en forma circular concéntrica y ubicadas en ambas caras de la placa.

El diseño estructural de esta placa de cubierta permite su izaje para manipulación durante la construcción de pozos nuevos o durante la reconstrucción o renivelación de pozos existentes, por lo tanto la placa debe resistir los esfuerzos generados durante la manipulación.

Para facilitar la manipulación de las placas de cubierta se deberán instalar durante su fabricación por lo menos 3 ganchos que permitan su izaje sin peligro. Los ganchos se dispondrán con una separación uniforme entre ellos de 120° y a una distancia del borde interno del acceso de 0.15 m. Se utilizarán para su fabricación varillas de ¾" de 4200 kg/cm² de resistencia a la tensión. Los ganchos tendrán una altura total de 0.30 m y un ancho de 0.15 m. Se alojarán en huecos constituidos por tubos lisos Conduit de PVC de 1" de diámetro embebidos en el concreto.

Se deberá dejar en la superficie de la placa una depresión alrededor de cada gancho para alojar el mismo cuando la placa se encuentre en servicio y evitar impactos al paso de los vehículos.

El borde superior externo de la placa de cubierta deberá ser acartelado a 45°, midiendo 2.5 cm desde el borde teórico, para evitar su deterioro en servicio y para mejorar la unión con el pavimento.

Al instalar la placa de cubierta, ésta deberá quedar perfectamente nivelada con la rasante de la vía y centrada en el pozo. Previamente a la instalación se deberá limpiar la superficie del cilindro del pozo y retirar toda protuberancia. La placa de cubierta se instalará sobre una capa de mortero fluido que presente un slump mínimo de 5 cm. Este mortero garantizará la distribución uniforme de cargas de la placa de cubierta al cilindro del pozo.

Terminada la instalación de las placas de cubierta, con sus tapas de acceso (manhole), sobre los pozos de inspección y previa aceptación del Contratante y/o la Interventoría, el Contratista procederá a ejecutar los pavimentos de la calzada, dejando a ras las tapas con la superficie terminada de la calzada.

En el cilindro en concreto el diámetro externo de la placa será mínimo de 1.60 m. El orificio de acceso (manhole) será de 0.60 m de diámetro interno. El borde superior externo será acartelado a 45° a partir de 2.5 cm de la arista.

4.5.6.2 Placa de fondo o base.

Es la parte inferior del pozo de inspección; consiste en una placa circular de concreto reforzado utilizando concreto de 28MPa y una retícula de refuerzo constituida por flejes hechos de barras de acero de 4200 kg/cm² espaciado uniformemente cada 0.15 m en ambos sentidos, de acuerdo con el despiece mostrado en los planos y en los esquemas. El espesor de esta placa será de 0.20 m.

La placa de base será de un diámetro tal que permita que el cilindro del pozo quede totalmente apoyado en ella y con un diámetro interno de 1.60 m o 1.90 m, según corresponda.

La placa debe ser construida sobre un solado en concreto clase E (140 kg/cm²) de 5 cm de espesor.

4.5.6.3 Cañuelas

En la parte inferior del pozo de inspección se deben configurar las cañuelas correspondientes con concreto de 28MPa, de acuerdo con los detalles de los planos suministrados por el Contratante y/o las indicaciones de la misma.

4.5.6.4 Cilindro

Los cilindros de los pozos se construirán en concreto de 28 MPa (4000 PSI) cuyas especificaciones están contenidas en el capítulo 4 "Concretos y morteros", capítulo 9 "Instalación de concreto" y capítulo 11 "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto" de las especificaciones técnicas básicas. Se construirán en diámetros de 1.20 m ó 1.50 m, según sea el caso. Será totalmente cilíndrico en toda su altura y sin reducciones en la parte superior.

Los cilindros estarán provistos de escalera de gato construída con barras de acero de 3/4" de diámetro, para facilitar el acceso a los pozos.

4.5.6.5 Tapas de acceso.

Las tapas tipo manhole serán en hierro y núcleo de concreto, los aros se fabricarán en hierro gris de acuerdo con la Norma A-48 de la ASTM para la clase de hierro 35. La calidad del material debe ser tal que al golpear con un martillo un borde rectangular se produzca una muesca pero no se separen escamas metálicas. Para el núcleo se utilizará concreto de 28 MPa.

Las tapas (arotapas) tendrán una recepción provisional por parte de Contratante en el taller de fabricación, en la cual se revisarán los materiales, las dimensiones y la calidad de los acabados. El Contratante no dará la recepción provisional si la fabricación no cumple con las especificaciones según su criterio. Las tapas podrán transportarse al sitio de colocación en las estructuras cuando tengan la recepción provisional del Contratante. El contratante dará la recepción definitiva cuando las tapas estén instaladas adecuadamente en las estructuras.

Las tapas se fabricarán de acuerdo con las dimensiones y detalles suministrados por el Contratante. Se rechazarán los elementos que presenten fisuras, rajaduras, agujeros, ampollas y con acabado deficiente a juicio del Contratante. Las tapas deberán instalarse de acuerdo con los planos y siguiendo las instrucciones del Contratante y/o la Interventoría.

4.5.6.6 Escalera de acceso

Las escaleras de acceso al interior de los pozos de inspección estarán constituidas por varillas de acero de $\frac{3}{4}$ " de 4200 kg/cm² de resistencia a la tensión, figuradas de acuerdo con los planos y los esquemas. Tendrán un ancho de 0.40 m, estarán separadas de la superficie interna del pozo 0.20 m y la separación entre cada paso será de 0.40 m.

4.5.6.7 Bajante para cámara de caída.

La bajante diseñada en algunos pozos de inspección para comunicar la tubería que llega al pozo con el fondo del mismo, consiste en una tubería flexible lisa para alcantarillado, incluido el codo de 90 grados, embebido en concreto de 28 MPa en los diámetros mostrados en los planos o esquemas suministrados por el Contratante. Incluye entre otras actividades las excavaciones, el suministro e instalación de la tubería y los accesorios requeridos, los materiales, la preparación, el manejo y colocación del concreto para embeber la tubería y accesorios y los empates en los extremos de la bajante.

El diámetro de las tuberías para las cámaras de caída debe ser construido de acuerdo con las siguientes relaciones de tuberías de redes:

TUBERÍA RED	TUBERÍA CÁMARA DE CAÍDA
8" a 12"	8"
14" a 18"	12"
20 a 36"	16"

4.5.7 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto estructurales de 28MPa para la placa de fondo, cilindro, placa de cubierta, nucleo de tapas y cañuelas.
- Concreto de baja resistencia 10.5MPa para solado en el fondo de la excavación.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo 2 "Acero de refuerzo" de las especificaciones técnicas básicas. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

4.5.8 Dimensiones

4.5.8.1 Diámetro Interno

Los diámetros interiores de los pozos de inspección serán de 1.20 m.

4.5.8.2 Espesor de muros

Los pozos de inspección se construirán en concreto de 28MPa (4000 PSI) cuyas especificaciones se trataron en el capítulo 4 "Concretos y morteros", capítulo 9 "Instalación de concreto" y capítulo 11 "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto" de las especificaciones técnicas básicas y su espesor será de 0.2 m.

4.5.8.3 Cilindro.

Los cilindros de los pozos se construirán en concreto de 28 MPa (4000 PSI) cuyas especificaciones están contenidas en el capítulo 4 "Concretos y morteros", capítulo 9 "Instalación de concreto" y capítulo 11 "Juntas y sellos para juntas en estructuras de

concreto” de las especificaciones técnicas básicas. Se construirán en diámetros de 1.20m y 1.50m, según sea el caso. Será totalmente cilíndrico en toda su altura y sin reducciones en la parte superior.

Los cilindros estarán provistos de escalera de gato construida con barras de acero de 3/4” de diámetro, para facilitar el acceso a los pozos.

4.5.9 Condiciones de recibo

La Interventoría autorizará el pago de los pozos de inspección y estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

4.5.10 Medida y tolerancias

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (Unidad) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m), aproximada al décimo de metro, de altura, construida por el Contratista de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría.

La medida para el pago de las tapas para el pozos de inspección será el número de unidades (unidad) colocadas a satisfacción de la Interventoría.

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría.

4.5.11 Pago.

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y

mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

4.5.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado por la Interventoría.

El precio de base incluye la cañuela.

La colocación de la tapa para pozo de inspección.

Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

4.5.12 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en la presente especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
4.05	Cilindro pozo inspección D=1.20m (concreto f'c =28MPa elab. en obra, e=0.20m, incluye escalera gato var.#6)	ML

4.6 PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.20M (CONCRETO F'C=21MPA REFORZ. ELAB. OBRA, E=0.20M, INC. AROTAPA+AROBASE)

4.6.1 Definición.

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

4.6.2 Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción de los pozos de inspección in situ y/o prefabricados con o sin cámara de caída.

4.6.3 Especificaciones relacionadas

Especificaciones técnicas INSFOPAL.

Especificaciones técnicas aplicables de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB.ESP).

RAS 2000 – TITULO G

4.6.4 Condiciones generales

Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoría para la ejecución de obras.

La presente especificación se refiere a los pozos de inspección en concreto simple de 4000psi de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42").

Los pozos deben ser contruidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

- Cada 80 - 120 m
- Cambios de dirección
- Cambios de pendiente
- Intersección de tuberías
- Cambios en los diámetros de las tuberías
- Cambios en el material de las tuberías
- Conexiones domiciliarias de Conjuntos Residenciales con redes

En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o base
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

4.6.5 Clasificación.

Los pozos de inspección pueden ser contruidos in-situ o pueden instalarse cámaras de inspección prefabricadas para alcantarillado.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto de 4000psi, de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42"), de acuerdo con los planos específicos de cada proyecto.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en el capítulo "Concretos y morteros", capítulo "Instalación de concreto" y capítulo "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

4.6.6 Características generales de los pozos de inspección.

4.6.6.1 Placa de cubierta

La placa de cubierta, en donde se ubicará el acceso, será construida en concreto reforzado utilizando concreto de 28MPa. El acero de refuerzo será dispuesto en forma radial, alrededor de un hueco de acceso circular de 0.60 m de diámetro interno dispuesto en forma concéntrica.

El refuerzo estará constituido por flejes ubicados radialmente y aros hechos de barras de acero dispuestas en forma circular concéntrica y ubicadas en ambas caras de la placa.

El diseño estructural de esta placa de cubierta permite su izaje para manipulación durante la construcción de pozos nuevos o durante la reconstrucción o renivelación de pozos existentes, por lo tanto la placa debe resistir los esfuerzos generados durante la manipulación.

Para facilitar la manipulación de las placas de cubierta se deberán instalar durante su fabricación por lo menos 3 ganchos que permitan su izaje sin peligro. Los ganchos se

dispondrán con una separación uniforme entre ellos de 120° y a una distancia del borde interno del acceso de 0.15 m. Se utilizarán para su fabricación varillas de ¾" de 4200 kg/cm² de resistencia a la tensión. Los ganchos tendrán una altura total de 0.30 m y un ancho de 0.15 m. Se alojarán en huecos constituidos por tubos lisos Conduit de PVC de 1" de diámetro embebidos en el concreto.

Se deberá dejar en la superficie de la placa una depresión alrededor de cada gancho para alojar el mismo cuando la placa se encuentre en servicio y evitar impactos al paso de los vehículos.

El borde superior externo de la placa de cubierta deberá ser acartelado a 45°, midiendo 2.5 cm desde el borde teórico, para evitar su deterioro en servicio y para mejorar la unión con el pavimento.

Al instalar la placa de cubierta, ésta deberá quedar perfectamente nivelada con la rasante de la vía y centrada en el pozo. Previamente a la instalación se deberá limpiar la superficie del cilindro del pozo y retirar toda protuberancia. La placa de cubierta se instalará sobre una capa de mortero fluido que presente un slump mínimo de 5 cm. Este mortero garantizará la distribución uniforme de cargas de la placa de cubierta al cilindro del pozo.

Terminada la instalación de las placas de cubierta, con sus tapas de acceso (manhole), sobre los pozos de inspección y previa aceptación del Contratante y/o la Interventoría, el Contratista procederá a ejecutar los pavimentos de la calzada, dejando a ras las tapas con la superficie terminada de la calzada.

En el cilindro en concreto el diámetro externo de la placa será mínimo de 1.60 m. El orificio de acceso (manhole) será de 0.60 m de diámetro interno. El borde superior externo será acartelado a 45° a partir de 2.5 cm de la arista.

4.6.6.2 Tapas de acceso.

Las tapas tipo manhole serán en hierro y núcleo de concreto, los aros se fabricarán en hierro gris de acuerdo con la Norma A-48 de la ASTM para la clase de hierro 35. La calidad del material debe ser tal que al golpear con un martillo un borde rectangular se produzca una muesca pero no se separen escamas metálicas. Para el núcleo se utilizará concreto de 28 MPa.

Las tapas (arotapas) tendrán una recepción provisional por parte de Contratante en el taller de fabricación, en la cual se revisarán los materiales, las dimensiones y la calidad de los acabados. El Contratante no dará la recepción provisional si la

fabricación no cumple con las especificaciones según su criterio. Las tapas podrán transportarse al sitio de colocación en las estructuras cuando tengan la recepción provisional del Contratante. El contratante dará la recepción definitiva cuando las tapas estén instaladas adecuadamente en las estructuras.

Las tapas se fabricarán de acuerdo con las dimensiones y detalles suministrados por el Contratante. Se rechazarán los elementos que presenten fisuras, rajaduras, agujeros, ampollas y con acabado deficiente a juicio del Contratante. Las tapas deberán instalarse de acuerdo con los planos y siguiendo las instrucciones del Contratante y/o la Interventoría.

4.6.7 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto estructurales de 28MPa para la placa de fondo, cilindro, placa de cubierta, núcleo de tapas y cañuelas.
- Concreto de baja resistencia 10.5MPa para solado en el fondo de la excavación.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo 2 "Acero de refuerzo" de las especificaciones técnicas básicas. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

4.6.8 Dimensiones

4.6.8.1 Diámetro Interno

Los diámetros interiores de los pozos de inspección serán de 1.20 m y 1.50 m.

4.6.8.2 Placa de cubierta

La placa de cubierta, en donde se ubicará el acceso, será construida en concreto reforzado de 28MPa. El acero de refuerzo será dispuesto en forma radial, alrededor de un hueco de acceso circular de 0.60 m de diámetro interno dispuesto en forma concéntrica.

4.6.9 Condiciones de recibo

La Interventoría autorizará el pago de los pozos de inspección y estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

4.6.10 Medida y tolerancias

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (Unidad) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m), aproximada al décimo de metro, de altura, construida por el Contratista de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría.

La medida para el pago de las tapas para el pozos de inspección será el número de unidades (unidad) colocadas a satisfacción de la Interventoría.

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría.

4.6.11 Pago.

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

4.6.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado por la Interventoría.

El precio de base incluye la cañuela.

La colocación de la tapa para pozo de inspección.

Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

4.6.12 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en la presente especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
4.06	Placa Circular Cubierta - Pozo Inspección D=1.20m (concreto f'c=21MPa reforz. elab. obra, e=0.20m, inc. arotapa+arobase)	UN

4.7 PLACA CIRCULAR BASE - POZO INSPECCIÓN D=1.20M (CONCRETO F'C = 28MPA REFORZ. ELAB. EN OBRA, E=0.20M)

4.7.1 Definición.

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

4.7.2 Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción de los pozos de inspección in situ y/o prefabricados con o sin cámara de caída.

4.7.3 Especificaciones relacionadas

Especificaciones técnicas INSFOPAL.

Especificaciones técnicas aplicables de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB.ESP).

4.7.4 Condiciones generales

Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoría para la ejecución de obras.

La presente especificación se refiere a los pozos de inspección en concreto simple de 4000psi de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42").

Los pozos deben ser construidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

- Cada 80 - 120 m
- Cambios de dirección
- Cambios de pendiente
- Intersección de tuberías
- Cambios en los diámetros de las tuberías
- Cambios en el material de las tuberías
- Conexiones domiciliarias de Conjuntos Residenciales con redes

En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o base
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

4.7.5 Clasificación.

Los pozos de inspección pueden ser construidos in-situ o pueden instalarse cámaras de inspección prefabricadas para alcantarillado.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto de 4000psi, de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42"), de acuerdo con los planos específicos de cada proyecto.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en el capítulo "Concretos y morteros", capítulo "Instalación de concreto" y capítulo "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

4.7.6 Características generales de los pozos de inspección.

4.7.6.1 Placa de fondo o base.

Es la parte inferior del pozo de inspección; consiste en una placa circular de concreto reforzado utilizando concreto de 28MPa y una retícula de refuerzo constituida por flejes hechos de barras de acero de 4200 kg/cm² espaciado uniformemente cada 0.15 m en ambos sentidos, de acuerdo con el despiece mostrado en los planos y en los esquemas. El espesor de esta placa será de 0.20 m.

La placa de base será de un diámetro tal que permita que el cilindro del pozo quede totalmente apoyado en ella y con un diámetro interno de 1.60 m o 1.90 m, según corresponda.

La placa debe ser construida sobre un solado en concreto clase E (140 kg/cm²) de 5 cm de espesor.

4.7.7 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto estructurales de 28MPa para la placa de fondo, cilindro, placa de cubierta, nucleo de tapas y cañuelas.
- Concreto de baja resistencia 10.5MPa para solado en el fondo de la excavación.

- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo 2 “Acero de refuerzo” de las especificaciones técnicas básicas. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

4.7.8 Dimensiones

4.7.8.1 Diámetro Interno

Los diámetros interiores de los pozos de inspección serán de 1.20 m y 1.50 m.

4.7.8.2 Placa de fondo o base

La placa de base será de un diámetro tal que permita que el cilindro del pozo quede totalmente apoyado en ella y con un diámetro interno de 1.50 m o 1.90 m, según corresponda.

4.7.9 Condiciones de recibo

La Interventoría autorizará el pago de los pozos de inspección y estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

4.7.10 Medida y tolerancias

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (Unidad) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m), aproximada al décimo de metro, de altura, construida por el Contratista de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría.

La medida para el pago de las tapas para el pozos de inspección será el número de unidades (unidad) colocadas a satisfacción de la Interventoría.

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría.

4.7.11 Pago.

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

4.7.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado por la Interventoría.

El precio de base incluye la cañuela.

La colocación de la tapa para pozo de inspección.

Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

4.7.12 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en la presente especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
4.07	Placa Circular Base - Pozo Inspección D=1.20m (concreto f'c = 28MPa reforz. elab. en obra, e=0.20m)	UN

4.8 CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 8" Y 14" (CONCRETO F'C = 28MPA ELAB. EN OBRA)

4.8.1 Definición.

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

4.8.2 Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción de los pozos de inspección in situ y/o prefabricados con o sin cámara de caída.

4.8.3 Especificaciones relacionadas

Especificaciones técnicas INSFOPAL.

Especificaciones técnicas aplicables de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB.ESP).

RAS 2000 – TITULO G

4.8.4 Condiciones generales

Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoría para la ejecución de obras.

La presente especificación se refiere a los pozos de inspección en concreto simple de 4000psi de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42").

Los pozos deben ser contruidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

Cada 80 - 120 m

Cambios de dirección

Cambios de pendiente

Intersección de tuberías

Cambios en los diámetros de las tuberías

Cambios en el material de las tuberías

Conexiones domiciliarias de Conjuntos Residenciales con redes

En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

Placa de fondo o base
Cilindro o cuerpo del pozo
Cubierta y acceso

4.8.5 Clasificación.

Los pozos de inspección pueden ser contruidos in-situ o pueden instalarse cámaras de inspección prefabricadas para alcantarillado.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto de 4000psi, de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42"), de acuerdo con los planos específicos de cada proyecto.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en el capítulo "Concretos y morteros", capítulo "Instalación de concreto" y capítulo "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

4.8.6 Características generales de los pozos de inspección (cañuelas).

4.8.6.1 Cañuelas

En la parte inferior del pozo de inspección se deben configurar las cañuelas correspondientes con concreto de 28MPa, de acuerdo con los detalles de los planos suministrados por el Contratante y/o las indicaciones de la misma.

4.8.7 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras

y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto estructurales de 28MPa para la placa de fondo, cilindro, placa de cubierta, nucleo de tapas y cañuelas.
- Concreto de baja resistencia 10.5MPa para solado en el fondo de la excavación.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo 2 “Acero de refuerzo” de las especificaciones técnicas básicas. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

4.8.8 Dimensiones

4.8.8.1 Cañuelas

En la parte inferior del pozo de inspección se deben configurar las cañuelas correspondientes con concreto de 28 MPa, de acuerdo con los detalles de los planos suministrados por el Contratante y/o las indicaciones de la misma.

4.8.9 Condiciones de recibo

La Interventoría autorizará el pago de los pozos de inspección y estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

4.8.10 Medida y tolerancias

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (Unidad) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m), aproximada al décimo de metro, de altura, construida por el Contratista de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría.

La medida para el pago de las tapas para el pozos de inspección será el número de unidades (unidad) colocadas a satisfacción de la Interventoría.

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría.

4.8.11 Pago.

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

4.8.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado por la Interventoría.

El precio de base incluye la cañuela.

La colocación de la tapa para pozo de inspección.

Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

4.8.12 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en la presente especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
4.08	Cañuela pozo de inspección para tuberías entre 8" y 14" (concreto f'c = 28MPa elab. en obra)	UN

4.9 CONSTRUCCION CABEZAL DESCARGA CONCRETO REFORZADO 3500PSI, MUROS, CUERPO, ALETAS Y DISIP.ENERGIA E=0.25M, TUB. 8" A 20"

4.9.1 Descripción

El presente ítem, comprende el suministro, transporte, instalación, mano de obra, equipos, construcción, de todos y cada uno de los elementos que comprenden el cabezal de descarga, El dimensionamiento y demás detalles constructivos se encuentran consignados en los planos.

4.9.2 Medida y forma de pago

La unidad de medida de este ítem será por unidad (UN)

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los cabezales de descarga y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

4.9.3 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
4.09	Construcción cabezal descarga concreto reforzado 3500PSI, muros, cuerpo, aletas y disip.energia e=0.25m, tub. 8" a 20"	UN

4.10 CÁMARA DE CAÍDA PARA COLECTORES DE 8" A 12" (BAJANTE 8", CONCRETO SIMPLE F'C = 21MPA ELAB. OBRA)Definición.

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

4.10.1 Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción de los pozos de inspección in situ y/o prefabricados con o sin cámara de caída.

4.10.2 Especificaciones relacionadas

Especificaciones técnicas INSFOPAL.

Especificaciones técnicas aplicables de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB.ESP).

RAS 2000 – TITULO G

4.10.3 Condiciones generales

Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoría para la ejecución de obras.

La presente especificación se refiere a los pozos de inspección en concreto simple de 4000psi de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42").

Los pozos deben ser construidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

- Cada 80 - 120 m

- Cambios de dirección

- Cambios de pendiente

- Intersección de tuberías

- Cambios en los diámetros de las tuberías

- Cambios en el material de las tuberías

- Conexiones domiciliarias de Conjuntos Residenciales con redes

En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o base

- Cilindro o cuerpo del pozo

- Cubierta y acceso

4.10.4 Clasificación.

Los pozos de inspección pueden ser construidos in-situ o pueden instalarse cámaras de inspección prefabricadas para alcantarillado.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto de 4000psi, de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42"), de acuerdo con los planos específicos de cada proyecto.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en el capítulo "Concretos y morteros", capítulo "Instalación de concreto" y capítulo "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

4.10.5 Características generales de los pozos de inspección.

4.10.5.1 Bajante para cámara de caída.

La bajante diseñada en algunos pozos de inspección para comunicar la tubería que llega al pozo con el fondo del mismo, consiste en una tubería flexible lisa para alcantarillado, incluido el codo de 90 grados, embebido en concreto de 28 MPa en los diámetros mostrados en los planos o esquemas suministrados por el Contratante. Incluye entre otras actividades las excavaciones, el suministro e instalación de la tubería y los accesorios requeridos, los materiales, la preparación, el manejo y colocación del concreto para embeber la tubería y accesorios y los empates en los extremos de la bajante.

El diámetro de las tuberías para las cámaras de caída debe ser construido de acuerdo con las siguientes relaciones de tuberías de redes:

TUBERÍA RED	TUBERÍA CÁMARA DE CAÍDA
8" a 12"	8"
14" a 18"	12"
20 a 36"	16"

4.10.6 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto estructurales de 28MPa para la placa de fondo, cilindro, placa de cubierta, nucleo de tapas y cañuelas.
- Concreto de baja resistencia 10.5MPa para solado en el fondo de la excavación.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo 2 “Acero de refuerzo” de las especificaciones técnicas básicas. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

4.10.7 Dimensiones

4.10.7.1 Diámetro Interno

Los diámetros interiores de los pozos de inspección serán de 1.20 m y 1.50 m.

4.10.8 Condiciones de recibo

La Interventoría autorizará el pago de los pozos de inspección y estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

4.10.9 Medida y tolerancias

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (Unidad) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m), aproximada al décimo de metro, de altura, construida por el Contratista de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría.

La medida para el pago de las tapas para el pozos de inspección será el número de unidades (unidad) colocadas a satisfacción de la Interventoría.

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría.

4.10.10 Pago.

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

4.10.10.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado por la Interventoría.

El precio de base incluye la cañuela.

La colocación de la tapa para pozo de inspección.

Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

4.10.11 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en la presente especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
4.10	Cámara de caída para colectores de 8" a 12" (bajante 8", concreto simple $f'c = 21\text{MPa}$ elab. obra)	ML

4.11 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO PARA ACTUALIZ. DE CATASTRO (INC. PLANOS RÉCORD Y FORMATOS)

4.11.1 Descripción

Establece los parámetros mínimos para la elaboración de planos de obra construida, los cuales deben contener la información detallada de construcción y registro geográfico de las redes de Acueducto y/o Alcantarillado, con el fin de transferir dicha información a la base de datos del Sistema de Información Geográfica.

4.11.2 Procedimiento

Su desarrollo, productos de entrega y especificaciones particulares de planos formato dwg. y archivos formato Shape File que deberá entregar el contratista al finalizar las obras y para su recibo y satisfacción de la interventoría, se especifica en el Manual Técnico para Constructores y urbanizadores.

4.11.3 Medida y forma de pago

La unidad de medida de este ítem será por metro (M)

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para el levantamiento topográfico de redes de acueducto y alcantarillado, deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

4.11.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
5.14	Levantamiento topográfico redes de acueducto y alcantarillado para actualiz. De catastro (inc. Planos récord y formatos)	M

5 VÍAS, BASES Y SUBBASES

5.1 SUB BASE EN ARENA DE FINA

5.1.1 Alcance.

Esta especificación establece las condiciones generales que deben tenerse en cuenta en la construcción de rellenos, las especificaciones de los materiales a ser colocados y los métodos y frecuencia de muestreo para las obras a ejecutar.

5.1.2 Generalidades.

Las actividades asociadas a la construcción de recebos deben tener en cuenta los lineamientos planteados en el plan de salud ocupaciones y seguridad industrial propuesto por el contratista y aprobado por la Interventoría.

Los aspectos relacionados con la ejecución de trabajos de topografía, manejo de explosivos, limpiezas, demoliciones y traslado de estructuras y excavaciones deben considerarse de acuerdo con el componente al cual pertenece.

5.1.3 Organización de los trabajos.

5.1.3.1 Propuesta de Rellenos.

Antes de iniciar los trabajos, el constructor debe entregar por escrito a la Interventoría una propuesta de rellenos, sujeta a aprobación, donde se especifiquen para cada material, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Fuentes de materiales de relleno debidamente aprobadas por la autoridad ambiental
- Resultados de los ensayos de laboratorio de los materiales a utilizar que satisfagan las especificaciones de acuerdo con su destinación, tales como granulometría, índice de plasticidad, desgaste en la máquina de los Ángeles, solidez en sulfatos de sodio y magnesio, CBR, compactación próctor modificado, materia orgánica, etc.
- Características de los equipos por utilizar.
- Métodos de excavación, cargue y transporte de los materiales.
- Métodos para lograr la humedad que garantice la obtención de la densidad especificada.
- Procedimiento de colocación.
- Espesores de las capas.
- Método de compactación (número de pasadas).

Aunque la Interventoría acepte la propuesta, la aprobación final está supeditada a su comportamiento en obra.

5.1.3.2 Experimentación

Cuando la Interventoría lo requiera, se debe llevar a cabo una fase de experimentación de los equipos y los materiales que se van a emplear sobre un tramo de prueba, ésta consistirá en probar si el equipo, el espesor de las capas y el número de pasadas, provee el grado de compactación requerido, en caso contrario, deberán realizarse las modificaciones a que haya lugar. En los casos previamente definidos por la Interventoría, se solicitará la verificación de su comportamiento mediante la construcción de terraplenes de prueba.

Sobre el tramo de prueba, se deben efectuar apiques y/o trincheras en el material compactado para verificar la uniformidad y propiedades de los materiales colocados en varias capas.

El Interventor debe velar porque se mantengan, durante la obra, la metodología, los equipos y los materiales resultantes de la fase de experimentación.

La obligatoriedad de esta fase será definida por el Interventor dependiendo de la longitud o área de las obras, el espesor de relleno y en el caso de redes, el cruce de zonas pavimentadas.

5.1.3.3 Almacenamiento y Manejo de Sobrantes

Los trabajos de clasificación y selección de agregados, así como la separación de partículas de tamaño diferente al especificado, deben efectuarse en el sitio de explotación o elaboración y no en la obra.

Los materiales se deben almacenar en sitios cubiertos o cubriéndolos con lonas o plásticos, y en forma separada cuando sean diferentes. El material que se encuentre en contacto con la superficie natural del terreno y se contamine no debe ser utilizado.

El Interventor debe vigilar que el constructor mantenga y conserve adecuada y limpia el área de la obra en todas sus etapas y hasta su recibo definitivo.

5.1.4 Preparación del sitio.

Previamente a la construcción de cualquier relleno se deben realizar como mínimo las siguientes actividades:

- Desmonte y limpieza del área, demolición y traslado de estructuras.
- Ejecución de obras necesarias para el drenaje y subdrenaje tales como las cunetas, desagües y filtros.
- Preparación de la superficie, escarificando, nivelando y compactando el terreno, el afirmado o la superficie donde se debe colocar el relleno. La superficie terminada debe quedar con la densidad y las cotas requeridas; si tiene irregularidades mayores de las tolerancias, el constructor debe corregirlas.

- Cuando se programen obras de concreto antes de la construcción de rellenos, debe esperarse hasta que esas obras cumplan los requerimientos mínimos de resistencia necesaria y que se hayan construido las respectivas obras de protección.

En los casos de colocación de rellenos sobre tuberías solo se deben colocar los materiales después de que éstas se hayan instalado a satisfacción de la Interventoría y luego de ejecutar los siguientes trabajos:

- Prueba de las uniones soldadas, si es el caso de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- Revestimiento de las uniones cuando sea pertinente.
- Reparación del revestimiento de la tubería, si es el caso.
- Levantamiento Topográfico detallado de la posición de la tubería.
- Excepto cuando se especifique algo diferente, no se debe colocar el relleno hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se coloca la capa de relleno. Sólo se podrán colocar rellenos directamente contra una estructura de concreto, cuando se hayan removido todos los encofrados y entibados y las estructuras hayan adquirido la resistencia suficiente que le permita soportar las cargas impuestas por los materiales de relleno.

5.1.5 Aspectos constructivos.

La construcción de rellenos incluye el suministro, transporte, preparación, colocación y, cuando se indique, la compactación del material de relleno solicitado, sobre una superficie que debe prepararse, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones mostrados en los planos del proyecto y las indicaciones dadas en la presente norma.

Al terminar cada día, la superficie de la obra debe quedar compactada, nivelada y con la inclinación para que drene el agua sin erosión.

En los rellenos a media ladera, la Interventoría puede exigir, por estabilidad, escalonarlos con las excavaciones que considere convenientes de acuerdo con las condiciones indicadas en el Capítulo 2 "Excavaciones".

5.1.5.1 Construcción de Rellenos contra Estructuras.

La colocación del relleno contra una estructura de concreto se debe hacer después de catorce días de vaciado el concreto o en el tiempo indicado por la Interventoría de manera que las obras cumplan con los requisitos mínimos de resistencia necesaria y después de haber construido las obras de protección requeridas. En redes de

acueducto o alcantarillado el relleno puede iniciarse después de que el mortero de juntas se haya endurecido para que éste no sufra ningún daño por el trabajo.

Cuando se contemple la colocación de capas filtrantes detrás de obras se deben colocar y compactar antes o simultáneamente con los demás materiales de relleno, tomando la precaución de evitar la contaminación entre los diferentes tipos de materiales. La construcción de los rellenos se debe hacer con el cuidado necesario para evitar presiones excesivas y daños a la estructura.

Cuando no se contemple la colocación de material filtrante o geotextil al respaldo de la estructura, se debe colocar grava o roca triturada en las cercanías de los huecos de drenaje, cuando estos existen, para evitar presiones excesivas y segregación del material de relleno.

En las zonas de terreno inclinado donde se desee ampliar los terraplenes existentes o construir uno nuevo, el talud existente o el terreno natural previamente preparado, debe cortarse en forma escalonada, de acuerdo con los planos o las instrucciones de la interventoría, de tal forma que se garantice la estabilidad del terraplén nuevo.

Los rellenos alrededor de pilas, pozos, alcantarillas y obras similares se deben ejecutar simultáneamente a ambos lados de la estructura y aproximadamente a la misma elevación.

5.1.5.2 Extensión y Compactación del Material de Relleno.

6) Colocación de capas y cordones.

El material del relleno se debe colocar en capas paralelas a la superficie, preferentemente horizontales, con el espesor especificado y de manera uniforme para obtener el grado de compactación exigido según el material. Los materiales de cada capa deben ser de características uniformes. No se debe colocar ninguna capa adicional hasta que la anterior cumpla las condiciones exigidas; las capas deben tener adherencia y homogeneidad entre sí. El espesor de la capa compactada debe ser el menor entre el calculado como 1.5 veces el tamaño máximo del material o 0.20 m.

En terraplenes, el material se debe colocar previamente en un cordón de sección uniforme, donde se verifica su homogeneidad. Si se van a combinar materiales, se deben mezclar formando cordones separados para cada material y luego se deben combinar para lograr su homogeneidad. Luego se extiende en capas.

A menos que se indique otro método, cuando se mezclen dos o más materiales se debe hacer en seco para obtener una mezcla uniforme y luego se puede añadir agua por medio de riego y mezclas sucesivas hasta alcanzar la humedad especificada y uniforme en todo el material.

Cuando se llenen oquedades, el material debe quedar compactado de forma que la resistencia del relleno sea al menos la del suelo que se llena y en el caso de rocas la solicitada por la Interventoría, pero en ningún caso menor de 500 kPa.

En las zonas del relleno de tuberías de diámetro menores de 254 mm en donde no es posible trabajar con equipos mecánicos y se compacta a mano, deben disminuirse los espesores de las capas para lograr el porcentaje de compactación establecido.

b) Relleno en zanja.

La zanja debe rellenarse inmediatamente después de la instalación de la tubería protegiendo a la tubería de rocas que puedan caer en la zanja y evitando la posibilidad de flotación en caso de inundación o de desplazamiento. Inicialmente debe compactarse el relleno por debajo y alrededor de la tubería utilizando el método y equipos aprobados por la Interventoría. Las capas deben colocarse de acuerdo con lo indicado en el numeral anterior. Después de que el agua ha drenado el relleno, la densidad del material debe ser igual o mayor a la indicada por la Interventoría.

De acuerdo con la obra, la compactación se debe efectuar longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho mínimo de un tercio del ancho del rodillo o vano del compactador. En las zonas inclinadas se hace desde el borde inferior al superior.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras, no permitan el empleo del equipo convencionalmente utilizado, se deben compactar con equipos apropiados y aprobados para el caso, de forma que las densidades que se obtengan no deben ser inferiores a las obtenidas en el resto de la capa del relleno.

c) Condiciones de humedad.

El constructor debe alcanzar en obra para cada material, el contenido de humedad con el que garantice el grado de compactación máximo.

Cuando el material tenga una humedad diferente de la adecuada para la compactación, el constructor debe desarrollar las actividades necesarias para lograr la humedad requerida. La Interventoría puede aceptar alternativas propuestas por el constructor pudiendo desecar por aireación, adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, como cemento, ceniza, cal y debe adoptar todas las precauciones para garantizar la integridad física de los operarios. Con la humedad adecuada se debe compactar mecánicamente la capa. En los cimientos y núcleos del relleno, la densidad que alcancen las diferentes capas no debe ser menor de la exigida.

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de compactación, se deberá garantizar que no se deteriore la capa subyacente en el proceso por ingreso de agua o sobrepeso.

Excepto cuando lo permita el tipo de material, las condiciones y el método de trabajo, por ejemplo en trabajos en áreas cubiertas o colocando cubiertas temporales, la construcción no se debe realizar en instantes de lluvia o cuando existan temores fundados de que ocurra; tampoco la temperatura ambiente debe ser menor de dos grados Celsius (275 K). Las demoras por estos aspectos no se consideran si la Interventoría lo determina y el constructor debe cumplir con el programa del trabajo.

d) Equipo de compactación

La compactación debe realizarse con equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores, compactadores vibratorios o combinados. El constructor debe tener en el sitio de trabajo el equipo necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente.

Los apisonadores manuales para compactación deben tener una superficie de apisonamiento no mayor de 150 mm por 150 mm y peso mayor de 100 N.

e) Control de la Compactación.

El control de compactación de los rellenos se debe llevar a cabo comparando la densidad de campo con la máxima densidad seca obtenida en el laboratorio. La Interventoría ordenará las pruebas de densidad en el terreno, por jornada y por material, con muestras tomadas en la cantidad y en los sitios que estime conveniente, de acuerdo con lo expuesto en el numeral 5.1.7.

En caso de que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, el constructor debe tomar las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualquier método para obtener la calidad del producto requerida.

6) Control de los Espesores

El control del espesor de los rellenos compactados se debe llevar a cabo midiendo en obra y comparando con los diseños. En caso de que los espesores resulten diferentes a los de diseño, con tolerancia de 2 cm, el constructor debe tomar las medidas complementarias necesarias tales retiros o colocación del material sobrante o faltante. Los excesos de material cuyas especificaciones sean superiores a las de su reemplazo pueden ser aceptados.

5.1.6 Materiales de relleno

5.1.6.1 Arena de Fina

6) Propiedades

- La arena de peña debe ser limpia, no plástica
- El porcentaje de finos no debe ser superior al 20%
- La arena de peña debe cumplir con la siguiente granulometría

Tabla 5.1. Granulometría para arena de peña

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
SI	ASTM	
9,5 mm	3/8"	100
4,8 mm	Nº 4	80 – 100
2 mm	Nº 10	
425 µm	Nº 40	
74 µm	Nº 200	5 – 20

b) Usos

Puede ser usada para elaboración de morteros, capas aislantes o impermeabilizantes, como base y atraque de tuberías flexibles y capa de soporte de adoquines. Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la Interventoría.

5.1.7 Muestreo y métodos de prueba de los materiales de relleno

Con el fin de verificar las propiedades de los materiales utilizados como relleno para instalación de tuberías de redes de acueducto y/o alcantarillado o para estructuras diferentes a las redes se debe realizar una serie de muestreos de acuerdo con los lineamientos impartidos por la interventoría.

Los ensayos deben realizarse en laboratorios aprobados por la Interventoría.

Los resultados de los ensayos para la verificación de las propiedades de los materiales deben ser entregados a la Interventoría cuando esta lo solicite.

5.1.8 Tolerancias.

La cota de terminación de rellenos, conformado y compactado, no debe variar de la proyectada más de los valores siguientes. En pedraplenes: 100 mm; en superficie mejorada, conformada y compactada: 30 mm; en rellenos tipo base y subbase: 20 mm, en este caso la uniformidad de la superficie de la obra ejecutada debidamente comprobada y colocada en direcciones diferentes, no admite variaciones superiores a 15 mm, para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier exceso de esta tolerancia se corrige con reducción o adición de material en capas de poco espesor y para asegurar adherencia se debe escarificar y compactar nuevamente.

Para zanjas, donde se interrumpen áreas con proceso de compactación y estructura de materiales diferentes (p. ej. Vías y andenes), la superficie no debe presentar diferencias altitudinales con sus vecindades, superiores a los 20 mm.

Se deben seleccionar sitios críticos con criterio, no al azar, donde se determina el espesor medio de la capa compactada el cual debe ser mínimo el de diseño; no se admite ningún valor menor, si esto se presenta se rechaza el tramo.

5.1.9 Alcance y ejecución de los trabajos.

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas y pago de las actividades relacionadas con los rellenos requeridos en las obras.

Las consideraciones generales para la ejecución de los trabajos de rellenos así como los materiales aprobados por la Interventoría deben ser consultadas en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

El Contratista debe realizar y presentar a la interventoría los resultados de los ensayos de calidad de los materiales usados como relleno exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

La Interventoría podrá exigir una mayor frecuencia de muestreo y otros ensayos diferentes a los exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de la especificación técnica básica.

5.1.10 Clasificación.

Los tipos de rellenos a los que aplica esta especificación son:

- Relleno mezcla de gravilla y arena lavada de río
- Recebo
- Materiales provenientes de excavación
- Subbase granular
- Base granular
- Piedra partida
- Arena
- Suelos estabilizados
- Grava
- Relleno en concreto

5.1.11 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará la medida y pago de un volumen de relleno, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas o instrucciones de la Interventoría.

- a) Recolección de muestras, ejecución y presentación de resultados de los ensayos que garantizan la calidad de los materiales utilizados como relleno y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en el presente Capítulo.
- b) Colocación y compactación de todos los rellenos, hasta los niveles indicados con los planos y su reconstrucción de acuerdo con las condiciones iniciales.
- c) Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de escombrera o de depósito aprobadas por la Interventoría.
- d) Relleno completamente instalado y compactado de acuerdo con las recomendaciones del presente Capítulo.

5.1.12 Medida.

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno será el volumen en metros cúbicos (m³) aproximado al décimo de metro colocado, compactado y medido en el lugar de instalación y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

5.1.13 Pago.

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta Especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

5.1.13.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- a) Explotación, procesamiento, selección, transporte al sitio de la obra, ensayos de laboratorio y toma de muestras del material que será utilizado como relleno. El Contratista debe realizar por su cuenta y a su costo los ensayos de suelos indicados en el presente Capítulo. Antes de colocar y compactar el material de relleno se deberá contar con la respectiva aprobación de la Interventoría. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para el Contratante.
- b) El control de aguas durante la colocación de los rellenos, de acuerdo con las indicaciones del numeral 1.2 "Manejo de aguas". El costo por las actividades relacionadas con el manejo de aguas debe estar incluido dentro del precio global del contrato.

- c) Relleno de cualquier material especificado por la Interventoría de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al Contratista.
- d) Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en el presente Capítulo.
- e) Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad, hasta las zonas de escombrera o el sitio aprobado por la Interventoría.
- f) Reparaciones por daños en estructuras, cajas, Dúctos, etc. Existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.
- g) Materiales y elementos requeridos en la estabilización de los suelos.
- h) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

5.1.14 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
5.01	Sub base en arena de fina	M ³

5.2 RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

5.2.1 Alcance.

Esta especificación establece las condiciones generales que deben tenerse en cuenta en la construcción de rellenos, las especificaciones de los materiales a ser colocados y los métodos y frecuencia de muestreo para las obras a ejecutar.

5.2.2 Generalidades.

Las actividades asociadas a la construcción de recibos deben tener en cuenta los lineamientos planteados en el plan de salud ocupaciones y seguridad industrial propuesto por el contratista y aprobado por la Interventoría.

Los aspectos relacionados con la ejecución de trabajos de topografía, manejo de explosivos, limpiezas, demoliciones y traslado de estructuras y excavaciones deben considerarse de acuerdo con el componente al cual pertenece.

5.2.3 Organización de los trabajos.

5.2.3.1 Propuesta de Rellenos.

Antes de iniciar los trabajos, el constructor debe entregar por escrito a la Interventoría una propuesta de rellenos, sujeta a aprobación, donde se especifiquen para cada material, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Fuentes de materiales de relleno debidamente aprobadas por la autoridad ambiental
- Resultados de los ensayos de laboratorio de los materiales a utilizar que satisfagan las especificaciones de acuerdo con su destinación, tales como granulometría, índice de plasticidad, desgaste en la máquina de los Ángeles, solidez en sulfatos de sodio y magnesio, CBR, compactación próctor modificado, materia orgánica, etc.
- Características de los equipos por utilizar.
- Métodos de excavación, cargue y transporte de los materiales.
- Métodos para lograr la humedad que garantice la obtención de la densidad especificada.
- Procedimiento de colocación.
- Espesores de las capas.
- Método de compactación (número de pasadas).

Aunque la Interventoría acepte la propuesta, la aprobación final está supeditada a su comportamiento en obra.

5.2.3.2 Experimentación

Cuando la Interventoría lo requiera, se debe llevar a cabo una fase de experimentación de los equipos y los materiales que se van a emplear sobre un tramo de prueba, ésta consistirá en probar si el equipo, el espesor de las capas y el número de pasadas, provee el grado de compactación requerido, en caso contrario, deberán realizarse las modificaciones a que haya lugar. En los casos previamente definidos por la Interventoría, se solicitará la verificación de su comportamiento mediante la construcción de terraplenes de prueba.

Sobre el tramo de prueba, se deben efectuar apiques y/o trincheras en el material compactado para verificar la uniformidad y propiedades de los materiales colocados en varias capas.

El Interventor debe velar porque se mantengan, durante la obra, la metodología, los equipos y los materiales resultantes de la fase de experimentación.

La obligatoriedad de esta fase será definida por el Interventor dependiendo de la longitud o área de las obras, el espesor de relleno y en el caso de redes, el cruce de zonas pavimentadas.

5.2.3.3 Almacenamiento y Manejo de Sobrantes

Los trabajos de clasificación y selección de agregados, así como la separación de partículas de tamaño diferente al especificado, deben efectuarse en el sitio de explotación o elaboración y no en la obra.

Los materiales se deben almacenar en sitios cubiertos o cubriéndolos con lonas o plásticos, y en forma separada cuando sean diferentes. El material que se encuentre en contacto con la superficie natural del terreno y se contamine no debe ser utilizado.

El Interventor debe vigilar que el constructor mantenga y conserve adecuada y limpia el área de la obra en todas sus etapas y hasta su recibo definitivo.

5.2.4 Preparación del sitio.

Previamente a la construcción de cualquier relleno se deben realizar como mínimo las siguientes actividades:

- Desmante y limpieza del área, demolición y traslado de estructuras.
- Ejecución de obras necesarias para el drenaje y subdrenaje tales como las cunetas, desagües y filtros.
- Preparación de la superficie, escarificando, nivelando y compactando el terreno, el afirmado o la superficie donde se debe colocar el relleno. La superficie terminada debe quedar con la densidad y las cotas requeridas; si tiene irregularidades mayores de las tolerancias, el constructor debe corregirlas.
- Cuando se programen obras de concreto antes de la construcción de rellenos, debe esperarse hasta que esas obras cumplan los requerimientos mínimos de resistencia necesaria y que se hayan construido las respectivas obras de protección.

En los casos de colocación de rellenos sobre tuberías solo se deben colocar los materiales después de que éstas se hayan instalado a satisfacción de la Interventoría y luego de ejecutar los siguientes trabajos:

- Prueba de las uniones soldadas, si es el caso de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- Revestimiento de las uniones cuando sea pertinente.
- Reparación del revestimiento de la tubería, si es el caso.
- Levantamiento Topográfico detallado de la posición de la tubería.
- Excepto cuando se especifique algo diferente, no se debe colocar el relleno hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se coloca la capa de relleno. Sólo se podrán colocar rellenos directamente contra una

estructura de concreto, cuando se hayan removido todos los encofrados y entibados y las estructuras hayan adquirido la resistencia suficiente que le permita soportar las cargas impuestas por los materiales de relleno.

5.2.5 Aspectos constructivos.

La construcción de rellenos incluye el suministro, transporte, preparación, colocación y, cuando se indique, la compactación del material de relleno solicitado, sobre una superficie que debe prepararse, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones mostrados en los planos del proyecto y las indicaciones dadas en la presente norma.

Al terminar cada día, la superficie de la obra debe quedar compactada, nivelada y con la inclinación para que drene el agua sin erosión.

En los rellenos a media ladera, la Interventoría puede exigir, por estabilidad, escalonarlos con las excavaciones que considere convenientes de acuerdo con las condiciones indicadas en el Capítulo 2 "Excavaciones".

5.2.5.1 Construcción de Rellenos contra Estructuras.

La colocación del relleno contra una estructura de concreto se debe hacer después de catorce días de vaciado el concreto o en el tiempo indicado por la Interventoría de manera que las obras cumplan con los requisitos mínimos de resistencia necesaria y después de haber construido las obras de protección requeridas. En redes de acueducto o alcantarillado el relleno puede iniciarse después de que el mortero de juntas se haya endurecido para que éste no sufra ningún daño por el trabajo.

Cuando se contemple la colocación de capas filtrantes detrás de obras se deben colocar y compactar antes o simultáneamente con los demás materiales de relleno, tomando la precaución de evitar la contaminación entre los diferentes tipos de materiales. La construcción de los rellenos se debe hacer con el cuidado necesario para evitar presiones excesivas y daños a la estructura.

Cuando no se contemple la colocación de material filtrante o geotextil al respaldo de la estructura, se debe colocar grava o roca triturada en las cercanías de los huecos de drenaje, cuando estos existen, para evitar presiones excesivas y segregación del material de relleno.

En las zonas de terreno inclinado donde se desee ampliar los terraplenes existentes o construir uno nuevo, el talud existente o el terreno natural previamente preparado, debe cortarse en forma escalonada, de acuerdo con los planos o las instrucciones de la interventoría, de tal forma que se garantice la estabilidad del terraplén nuevo.

Los rellenos alrededor de pilas, pozos, alcantarillas y obras similares se deben ejecutar simultáneamente a ambos lados de la estructura y aproximadamente a la misma elevación.

5.2.5.2 Extensión y Compactación del Material de Relleno.

7) Colocación de capas y cordones.

El material del relleno se debe colocar en capas paralelas a la superficie, preferentemente horizontales, con el espesor especificado y de manera uniforme para obtener el grado de compactación exigido según el material. Los materiales de cada capa deben ser de características uniformes. No se debe colocar ninguna capa adicional hasta que la anterior cumpla las condiciones exigidas; las capas deben tener adherencia y homogeneidad entre sí. El espesor de la capa compactada debe ser el menor entre el calculado como 1.5 veces el tamaño máximo del material o 0.20 m.

En terraplenes, el material se debe colocar previamente en un cordón de sección uniforme, donde se verifica su homogeneidad. Si se van a combinar materiales, se deben mezclar formando cordones separados para cada material y luego se deben combinar para lograr su homogeneidad. Luego se extiende en capas.

A menos que se indique otro método, cuando se mezclen dos o más materiales se debe hacer en seco para obtener una mezcla uniforme y luego se puede añadir agua por medio de riego y mezclas sucesivas hasta alcanzar la humedad especificada y uniforme en todo el material.

Cuando se llenen oquedades, el material debe quedar compactado de forma que la resistencia del relleno sea al menos la del suelo que se llena y en el caso de rocas la solicitada por la Interventoría, pero en ningún caso menor de 500 kPa.

En las zonas del relleno de tuberías de diámetro menores de 254 mm en donde no es posible trabajar con equipos mecánicos y se compacta a mano, deben disminuirse los espesores de las capas para lograr el porcentaje de compactación establecido.

b) Relleno en zanja.

La zanja debe rellenarse inmediatamente después de la instalación de la tubería protegiendo a la tubería de rocas que puedan caer en la zanja y evitando la posibilidad de flotación en caso de inundación o de desplazamiento. Inicialmente debe compactarse el relleno por debajo y alrededor de la tubería utilizando el método y equipos aprobados por la Interventoría. Las capas deben colocarse de acuerdo con lo indicado en el numeral anterior. Después de que el agua ha drenado el relleno, la densidad del material debe ser igual o mayor a la indicada por la Interventoría.

De acuerdo con la obra, la compactación se debe efectuar longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en

cada recorrido un ancho mínimo de un tercio del ancho del rodillo o vano del compactador. En las zonas inclinadas se hace desde el borde inferior al superior.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras, no permitan el empleo del equipo convencionalmente utilizado, se deben compactar con equipos apropiados y aprobados para el caso, de forma que las densidades que se obtengan no deben ser inferiores a las obtenidas en el resto de la capa del relleno.

c) Condiciones de humedad.

El constructor debe alcanzar en obra para cada material, el contenido de humedad con el que garantice el grado de compactación máximo.

Cuando el material tenga una humedad diferente de la adecuada para la compactación, el constructor debe desarrollar las actividades necesarias para lograr la humedad requerida. La Interventoría puede aceptar alternativas propuestas por el constructor pudiendo desecar por aireación, adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, como cemento, ceniza, cal y debe adoptar todas las precauciones para garantizar la integridad física de los operarios. Con la humedad adecuada se debe compactar mecánicamente la capa. En los cimientos y núcleos del relleno, la densidad que alcancen las diferentes capas no debe ser menor de la exigida.

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de compactación, se deberá garantizar que no se deteriore la capa subyacente en el proceso por ingreso de agua o sobrepeso.

Excepto cuando lo permita el tipo de material, las condiciones y el método de trabajo, por ejemplo en trabajos en áreas cubiertas o colocando cubiertas temporales, la construcción no se debe realizar en instantes de lluvia o cuando existan temores fundados de que ocurra; tampoco la temperatura ambiente debe ser menor de dos grados Celsius (275 K). Las demoras por estos aspectos no se consideran si la Interventoría lo determina y el constructor debe cumplir con el programa del trabajo.

d) Equipo de compactación

La compactación debe realizarse con equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores, compactadores vibratorios o combinados. El constructor debe tener en el sitio de trabajo el equipo necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente.

Los apisonadores manuales para compactación deben tener una superficie de apisonamiento no mayor de 150 mm por 150 mm y peso mayor de 100 N.

e) Control de la Compactación.

El control de compactación de los rellenos se debe llevar a cabo comparando la densidad de campo con la máxima densidad seca obtenida en el laboratorio. La Interventoría ordenará las pruebas de densidad en el terreno, por jornada y por

material, con muestras tomadas en la cantidad y en los sitios que estime conveniente, de acuerdo con lo expuesto en el numeral 5.1.7.

En caso de que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, el constructor debe tomar las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualquier método para obtener la calidad del producto requerida.

7) Control de los Espesores

El control del espesor de los rellenos compactados se debe llevar a cabo midiendo en obra y comparando con los diseños. En caso de que los espesores resulten diferentes a los de diseño, con tolerancia de 2 cm, el constructor debe tomar las medidas complementarias necesarias tales retiros o colocación del material sobrante o faltante. Los excesos de material cuyas especificaciones sean superiores a las de su reemplazo pueden ser aceptados.

5.2.5.3 Materiales Provenientes de Excavación.

6) Propiedades

Los materiales provenientes de excavaciones deben tener un contenido de materia orgánica menor al 8%.

b) Propiedades del relleno compactado

Las capas de este tipo de relleno deben compactarse hasta obtener una densidad del 83% del ensayo de compactación Proctor Modificado.

c) Usos

Este tipo de suelos sirve para la zona "acabado" y zonas verdes en el caso que no tengan que servir como soporte de cargas y sean admisibles deformaciones, para la conformación de taludes y del terreno en zonas adyacentes al proyecto. Los suelos orgánicos pueden ser también utilizados para terminados de obras.

Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente especificado o aprobado por la Interventoría

5.2.5.4 Piedra Partida. Propiedades y Uso

El relleno puede ser utilizado en las zonas "Cama" y "Atraque", como material de soporte, para relleno de gaviones y protección de taludes. Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la interventoría.

6) Piedra Partida Como Material de Soporte

Este tipo de rellenos debe ser utilizado cuando el terreno tiene una capacidad de soporte menor de 0.3 Kg/cm² de acuerdo con lo evaluado en el respectivo estudio geotécnico, cuando se presentan condiciones difíciles de instalación por niveles freáticos en suelos blandos y/o dificultades constructivas.

Las piedras deben tener tamaños entre 0.1m y 0.3m. Su forma y superficie depende del procedimiento y las especificaciones de trabajo.

El porcentaje de desgaste en la máquina de los Ángeles debe ser menor a 65%.

b) Piedra Partida Como Material de Cama y Atraque.

Este tipo de rellenos puede ser utilizado como parte de la cimentación de una tubería en las zonas de "Cama" y "Atraque". Las piedras deben ser bien gradadas y tener tamaños entre 6mm (1/4") y 19mm (3/4").

El porcentaje de desgaste en la máquina de los Ángeles debe ser menor a 60%. (Tolerancia 5%).

c) Fragmentos de Roca o Cantos Rodados Para Relleno de Gaviones.

El relleno debe estar constituido por fragmentos de roca o cantos rodados con dimensiones entre 0.20 m y 0.30 m. Debe evitarse la utilización de lutitas, arcillolitas o pizarras a menos que cumplan con los requerimientos de durabilidad y resistencia que se indican en este numeral. El material no debe tener óxido de hierro, compuestos salinos o elementos cuya composición pueda atacar el material de la canasta.

Los requisitos de resistencia y durabilidad que deben cumplir los materiales utilizados para el gavión son:

- Índice de desleimiento mayor o igual a 90%
- Porcentaje de desgaste en la máquina de los Ángeles menor a 50%
- Resistencia a la carga puntual (I50) mayor a 10 veces el nivel de esfuerzos al que va estar sometida la estructura de gaviones de acuerdo con el diseño de la misma.

d) Piedra Partida Para Protección de Taludes (Pedraplenes)

- El tamaño máximo debe ser de 2/3 del espesor de la capa compactada.
- % pasa tamiz 25 mm (1") < 30%
- % pasa tamiz 75µm (Nº 200) < 10%

La Interventoría puede solicitar la granulometría ajustada a la siguiente franja, donde D es el tamaño máximo nominal del material:

Tamiz	D	D/4	D/16	D/64
% Pasa	90-100	45-60	25-45	15-35

5.2.5.5 Suelos Estabilizados

6) Propiedades de los materiales

Las propiedades de los materiales empleados para la estabilización de suelos con emulsión asfáltica, cemento o cal deben ser las indicadas en los artículos 340, 341 y 342 de las Especificaciones generales de construcción del Instituto Nacional de Vías.

Cualquier suelo que requiera ser estabilizado con materiales diferentes a los indicados en este numeral debe ser presentado para aprobación por parte de la interventoría.

b) Propiedades del relleno compactado

El material de relleno debe tener una compactación mínima del 90% del ensayo próctor modificado. Las capas compactadas deben tener máximo 0.15 m de espesor.

c) Usos

Puede ser utilizado para las zonas de "cama" y "acabado" (parte de la estructura de pavimentos) en cimentación de tuberías o como sustituto del recebo cuando sus propiedades sean superiores a las de aquél. Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la Interventoría.

5.2.5.6 Concretos

6) Propiedades

El concreto debe cumplir con las propiedades indicadas en la norma NP-005 Materiales de construcción: Concreto.

Adicionalmente para rellenos el concreto debe cumplir con una resistencia mínima a la compresión de 140 kg/cm².

b) Usos

El concreto puede ser utilizado en las zonas "cama" y "atraque" de la cimentación de tuberías.

5.2.6 Muestreo y métodos de prueba de los materiales de relleno

Con el fin de verificar las propiedades de los materiales utilizados como relleno para instalación de tuberías de redes de acueducto y/o alcantarillado o para estructuras diferentes a las redes se debe realizar una serie de muestreos de acuerdo con los lineamientos impartidos por la interventoría.

Los ensayos deben realizarse en laboratorios aprobados por la Interventoría.

Los resultados de los ensayos para la verificación de las propiedades de los materiales deben ser entregados a la Interventoría cuando esta lo solicite.

5.2.7 Tolerancias.

La cota de terminación de rellenos, conformado y compactado, no debe variar de la proyectada más de los valores siguientes. En pedraplenes: 100 mm; en superficie mejorada, conformada y compactada: 30 mm; en rellenos tipo base y subbase: 20 mm, en este caso la uniformidad de la superficie de la obra ejecutada debidamente comprobada y colocada en direcciones diferentes, no admite variaciones superiores a

15 mm, para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier exceso de esta tolerancia se corrige con reducción o adición de material en capas de poco espesor y para asegurar adherencia se debe escarificar y compactar nuevamente.

Para zanjas, donde se interrumpen áreas con proceso de compactación y estructura de materiales diferentes (p. ej. Vías y andenes), la superficie no debe presentar diferencias altitudinales con sus vecindades, superiores a los 20 mm.

Se deben seleccionar sitios críticos con criterio, no al azar, donde se determina el espesor medio de la capa compactada el cual debe ser mínimo el de diseño; no se admite ningún valor menor, si esto se presenta se rechaza el tramo.

5.2.8 Alcance y ejecución de los trabajos.

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas y pago de las actividades relacionadas con los rellenos requeridos en las obras.

Las consideraciones generales para la ejecución de los trabajos de rellenos así como los materiales aprobados por la Interventoría deben ser consultadas en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

El Contratista debe realizar y presentar a la interventoría los resultados de los ensayos de calidad de los materiales usados como relleno exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

La Interventoría podrá exigir una mayor frecuencia de muestreo y otros ensayos diferentes a los exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de la especificación técnica básica.

5.2.9 Clasificación.

Los tipos de rellenos a los que aplica esta especificación son:

- Relleno mezcla de gravilla y arena lavada de río
- Recebo
- Materiales provenientes de excavación
- Subbase granular
- Base granular
- Piedra partida
- Arena

- Suelos estabilizados
- Grava
- Relleno en concreto

5.2.10 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará la medida y pago de un volumen de relleno, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas o instrucciones de la Interventoría.

- a) Recolección de muestras, ejecución y presentación de resultados de los ensayos que garantizan la calidad de los materiales utilizados como relleno y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en el presente Capítulo.
- b) Colocación y compactación de todos los rellenos, hasta los niveles indicados con los planos y su reconstrucción de acuerdo con las condiciones iniciales.
- c) Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de escombrera o de depósito aprobadas por la Interventoría.
- d) Relleno completamente instalado y compactado de acuerdo con las recomendaciones del presente Capítulo.

5.2.11 Medida.

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno será el volumen en metros cúbicos (m³) aproximado al décimo de metro colocado, compactado y medido en el lugar de instalación y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

5.2.12 Pago.

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta Especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

5.2.12.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- a) Explotación, procesamiento, selección, transporte al sitio de la obra, ensayos de laboratorio y toma de muestras del material que será utilizado como relleno. El Contratista debe realizar por su cuenta y a su costo los ensayos de suelos indicados en el presente Capítulo. Antes de colocar y compactar el material de relleno se deberá contar con la respectiva aprobación de la Interventoría. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para el Contratante.
- b) El control de aguas durante la colocación de los rellenos, de acuerdo con las indicaciones del numeral 1.2 "Manejo de aguas". El costo por las actividades relacionadas con el manejo de aguas debe estar incluido dentro del precio global del contrato.
- c) Relleno de cualquier material especificado por la Interventoría de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al Contratista.
- d) Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en el presente Capítulo.
- e) Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad, hasta las zonas de escombrera o el sitio aprobado por la Interventoría.
- f) Reparaciones por daños en estructuras, cajas, Dúctos, etc. Existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.
- g) Materiales y elementos requeridos en la estabilización de los suelos.
- h) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

5.2.13 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
5.02	Relleno con Material de Excavación	M ³

5.3 RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON RECEBO, INCLUYE EXPLOTE Y CARGUE

5.3.1 Alcance.

Esta especificación establece las condiciones generales que deben tenerse en cuenta en la construcción de rellenos, las especificaciones de los materiales a ser colocados y los métodos y frecuencia de muestreo para las obras a ejecutar.

5.3.2 Requisitos.

5.3.3 Generalidades.

Las actividades asociadas a la construcción de recibos deben tener en cuenta los lineamientos planteados en el plan de salud ocupaciones y seguridad industrial propuesto por el contratista y aprobado por la Interventoría.

Los aspectos relacionados con la ejecución de trabajos de topografía, manejo de explosivos, limpiezas, demoliciones y traslado de estructuras y excavaciones deben considerarse de acuerdo con el componente al cual pertenece.

5.3.4 Organización de los trabajos.

5.3.4.1 Propuesta de Rellenos.

Antes de iniciar los trabajos, el constructor debe entregar por escrito a la Interventoría una propuesta de rellenos, sujeta a aprobación, donde se especifiquen para cada material, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Fuentes de materiales de relleno debidamente aprobadas por la autoridad ambiental
- Resultados de los ensayos de laboratorio de los materiales a utilizar que satisfagan las especificaciones de acuerdo con su destinación, tales como granulometría, índice de plasticidad, desgaste en la máquina de los Ángeles, solidez en sulfatos de sodio y magnesio, CBR, compactación próctor modificado, materia orgánica, etc.
- Características de los equipos por utilizar.
- Métodos de excavación, cargue y transporte de los materiales.
- Métodos para lograr la humedad que garantice la obtención de la densidad especificada.
- Procedimiento de colocación.
- Espesores de las capas.
- Método de compactación (número de pasadas).

Aunque la Interventoría acepte la propuesta, la aprobación final está supeditada a su comportamiento en obra.

5.3.4.2 Experimentación

Cuando la Interventoría lo requiera, se debe llevar a cabo una fase de experimentación de los equipos y los materiales que se van a emplear sobre un tramo de prueba, ésta consistirá en probar si el equipo, el espesor de las capas y el número de pasadas, provee el grado de compactación requerido, en caso contrario, deberán realizarse las modificaciones a que haya lugar. En los casos previamente definidos por la Interventoría, se solicitará la verificación de su comportamiento mediante la construcción de terraplenes de prueba.

Sobre el tramo de prueba, se deben efectuar apiques y/o trincheras en el material compactado para verificar la uniformidad y propiedades de los materiales colocados en varias capas.

El Interventor debe velar porque se mantengan, durante la obra, la metodología, los equipos y los materiales resultantes de la fase de experimentación.

La obligatoriedad de esta fase será definida por el Interventor dependiendo de la longitud o área de las obras, el espesor de relleno y en el caso de redes, el cruce de zonas pavimentadas.

5.3.4.3 Almacenamiento y Manejo de Sobrantes

Los trabajos de clasificación y selección de agregados, así como la separación de partículas de tamaño diferente al especificado, deben efectuarse en el sitio de explotación o elaboración y no en la obra.

Los materiales se deben almacenar en sitios cubiertos o cubriéndolos con lonas o plásticos, y en forma separada cuando sean diferentes. El material que se encuentre en contacto con la superficie natural del terreno y se contamine no debe ser utilizado.

El Interventor debe vigilar que el constructor mantenga y conserve adecuada y limpia el área de la obra en todas sus etapas y hasta su recibo definitivo.

5.3.5 Preparación del sitio.

Previamente a la construcción de cualquier relleno se deben realizar como mínimo las siguientes actividades:

- Desmonte y limpieza del área, demolición y traslado de estructuras.
- Ejecución de obras necesarias para el drenaje y subdrenaje tales como las cunetas, desagües y filtros.
- Preparación de la superficie, escarificando, nivelando y compactando el terreno, el afirmado o la superficie donde se debe colocar el relleno. La superficie terminada debe quedar con la densidad y las cotas requeridas; si tiene irregularidades mayores de las tolerancias, el constructor debe corregirlas.

- Cuando se programen obras de concreto antes de la construcción de rellenos, debe esperarse hasta que esas obras cumplan los requerimientos mínimos de resistencia necesaria y que se hayan construido las respectivas obras de protección.

En los casos de colocación de rellenos sobre tuberías solo se deben colocar los materiales después de que éstas se hayan instalado a satisfacción de la Interventoría y luego de ejecutar los siguientes trabajos:

- Prueba de las uniones soldadas, si es el caso de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- Revestimiento de las uniones cuando sea pertinente.
- Reparación del revestimiento de la tubería, si es el caso.
- Levantamiento Topográfico detallado de la posición de la tubería.
- Excepto cuando se especifique algo diferente, no se debe colocar el relleno hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se coloca la capa de relleno. Sólo se podrán colocar rellenos directamente contra una estructura de concreto, cuando se hayan removido todos los encofrados y entibados y las estructuras hayan adquirido la resistencia suficiente que le permita soportar las cargas impuestas por los materiales de relleno.

5.3.6 Aspectos constructivos.

La construcción de rellenos incluye el suministro, transporte, preparación, colocación y, cuando se indique, la compactación del material de relleno solicitado, sobre una superficie que debe prepararse, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones mostrados en los planos del proyecto y las indicaciones dadas en la presente norma.

Al terminar cada día, la superficie de la obra debe quedar compactada, nivelada y con la inclinación para que drene el agua sin erosión.

En los rellenos a media ladera, la Interventoría puede exigir, por estabilidad, escalonarlos con las excavaciones que considere convenientes de acuerdo con las condiciones indicadas en el Capítulo 2 "Excavaciones".

5.3.6.1 Construcción de Rellenos contra Estructuras.

La colocación del relleno contra una estructura de concreto se debe hacer después de catorce días de vaciado el concreto o en el tiempo indicado por la Interventoría de manera que las obras cumplan con los requisitos mínimos de resistencia necesaria y después de haber construido las obras de protección requeridas. En redes de

acueducto o alcantarillado el relleno puede iniciarse después de que el mortero de juntas se haya endurecido para que éste no sufra ningún daño por el trabajo.

Cuando se contemple la colocación de capas filtrantes detrás de obras se deben colocar y compactar antes o simultáneamente con los demás materiales de relleno, tomando la precaución de evitar la contaminación entre los diferentes tipos de materiales. La construcción de los rellenos se debe hacer con el cuidado necesario para evitar presiones excesivas y daños a la estructura.

Cuando no se contemple la colocación de material filtrante o geotextil al respaldo de la estructura, se debe colocar grava o roca triturada en las cercanías de los huecos de drenaje, cuando estos existen, para evitar presiones excesivas y segregación del material de relleno.

En las zonas de terreno inclinado donde se desee ampliar los terraplenes existentes o construir uno nuevo, el talud existente o el terreno natural previamente preparado, debe cortarse en forma escalonada, de acuerdo con los planos o las instrucciones de la interventoría, de tal forma que se garantice la estabilidad del terraplén nuevo.

Los rellenos alrededor de pilas, pozos, alcantarillas y obras similares se deben ejecutar simultáneamente a ambos lados de la estructura y aproximadamente a la misma elevación.

5.3.6.2 Extensión y Compactación del Material de Relleno.

8) Colocación de capas y cordones.

El material del relleno se debe colocar en capas paralelas a la superficie, preferentemente horizontales, con el espesor especificado y de manera uniforme para obtener el grado de compactación exigido según el material. Los materiales de cada capa deben ser de características uniformes. No se debe colocar ninguna capa adicional hasta que la anterior cumpla las condiciones exigidas; las capas deben tener adherencia y homogeneidad entre sí. El espesor de la capa compactada debe ser el menor entre el calculado como 1.5 veces el tamaño máximo del material o 0.20 m.

En terraplenes, el material se debe colocar previamente en un cordón de sección uniforme, donde se verifica su homogeneidad. Si se van a combinar materiales, se deben mezclar formando cordones separados para cada material y luego se deben combinar para lograr su homogeneidad. Luego se extiende en capas.

A menos que se indique otro método, cuando se mezclen dos o más materiales se debe hacer en seco para obtener una mezcla uniforme y luego se puede añadir agua por medio de riego y mezclas sucesivas hasta alcanzar la humedad especificada y uniforme en todo el material.

Cuando se llenen oquedades, el material debe quedar compactado de forma que la resistencia del relleno sea al menos la del suelo que se llena y en el caso de rocas la solicitada por la Interventoría, pero en ningún caso menor de 500 kPa.

En las zonas del relleno de tuberías de diámetro menores de 254 mm en donde no es posible trabajar con equipos mecánicos y se compacta a mano, deben disminuirse los espesores de las capas para lograr el porcentaje de compactación establecido.

b) Relleno en zanja.

La zanja debe rellenarse inmediatamente después de la instalación de la tubería protegiendo a la tubería de rocas que puedan caer en la zanja y evitando la posibilidad de flotación en caso de inundación o de desplazamiento. Inicialmente debe compactarse el relleno por debajo y alrededor de la tubería utilizando el método y equipos aprobados por la Interventoría. Las capas deben colocarse de acuerdo con lo indicado en el numeral anterior. Después de que el agua ha drenado el relleno, la densidad del material debe ser igual o mayor a la indicada por la Interventoría.

De acuerdo con la obra, la compactación se debe efectuar longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho mínimo de un tercio del ancho del rodillo o vano del compactador. En las zonas inclinadas se hace desde el borde inferior al superior.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras, no permitan el empleo del equipo convencionalmente utilizado, se deben compactar con equipos apropiados y aprobados para el caso, de forma que las densidades que se obtengan no deben ser inferiores a las obtenidas en el resto de la capa del relleno.

c) Condiciones de humedad.

El constructor debe alcanzar en obra para cada material, el contenido de humedad con el que garantice el grado de compactación máximo.

Cuando el material tenga una humedad diferente de la adecuada para la compactación, el constructor debe desarrollar las actividades necesarias para lograr la humedad requerida. La Interventoría puede aceptar alternativas propuestas por el constructor pudiendo desecar por aireación, adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, como cemento, ceniza, cal y debe adoptar todas las precauciones para garantizar la integridad física de los operarios. Con la humedad adecuada se debe compactar mecánicamente la capa. En los cimientos y núcleos del relleno, la densidad que alcancen las diferentes capas no debe ser menor de la exigida.

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de compactación, se deberá garantizar que no se deteriore la capa subyacente en el proceso por ingreso de agua o sobrepeso.

Excepto cuando lo permita el tipo de material, las condiciones y el método de trabajo, por ejemplo en trabajos en áreas cubiertas o colocando cubiertas temporales, la construcción no se debe realizar en instantes de lluvia o cuando existan temores fundados de que ocurra; tampoco la temperatura ambiente debe ser menor de dos grados Celsius (275 K). Las demoras por estos aspectos no se consideran si la Interventoría lo determina y el constructor debe cumplir con el programa del trabajo.

d) Equipo de compactación

La compactación debe realizarse con equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores, compactadores vibratorios o combinados. El constructor debe tener en el sitio de trabajo el equipo necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente.

Los apisonadores manuales para compactación deben tener una superficie de apisonamiento no mayor de 150 mm por 150 mm y peso mayor de 100 N.

e) Control de la Compactación.

El control de compactación de los rellenos se debe llevar a cabo comparando la densidad de campo con la máxima densidad seca obtenida en el laboratorio. La Interventoría ordenará las pruebas de densidad en el terreno, por jornada y por material, con muestras tomadas en la cantidad y en los sitios que estime conveniente, de acuerdo con lo expuesto en el numeral 5.1.7.

En caso de que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, el constructor debe tomar las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualquier método para obtener la calidad del producto requerida.

f) Control de los Espesores

El control del espesor de los rellenos compactados se debe llevar a cabo midiendo en obra y comparando con los diseños. En caso de que los espesores resulten diferentes a los de diseño, con tolerancia de 2 cm, el constructor debe tomar las medidas complementarias necesarias tales retiros o colocación del material sobrante o faltante. Los excesos de material cuyas especificaciones sean superiores a las de su reemplazo pueden ser aceptados.

5.3.6.3 Recebo.

6) Propiedades

- El material de recebo no debe contener limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros.
- El tamaño máximo del material debe ser el menor entre el calculado con los 2/3 del espesor de la capa compactada y tres pulgadas (3").
- El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz N° 200) debe ser inferior al treinta por ciento (30%)
- El contenido de materia orgánica debe ser menor del 1%.

- El límite líquido menor del 45% y el índice de plasticidad menor del 12%.
- El material debe cumplir la siguiente granulometría:

Tabla 5.2. Granulometría del recebo.

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
SI	ASTM (")	
76.20 mm	3"	100
25.40 mm	1"	50 – 100
4.76 mm	No. 4	20 – 70
420 µm	No. 40	0 – 40
74 µm	No. 200	0 – 25

b) Propiedades del relleno compactado.

El porcentaje de compactación debe ser mayor o igual al 93% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Compactación Proctor Modificado.

c) Usos.

El material puede ser utilizado para las zonas de "atraque", "relleno inicial" y "relleno final" de cimentación de tuberías (zanjas y terraplenes) y para conformación de terraplenes en vías.

Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la interventoría.

Cuando el recebo se utilice para atraque de tuberías o como relleno inicial o final del modelo de cimentación, se debe colocar y compactar a cada lado del tubo o tubos en capas horizontales simétricas no mayores de ciento cincuenta milímetros (150 mm) de espesor final hasta la cota final de la zona. La compactación se debe hacer con pisones apropiados o planchas vibratorias.

El recebo puede utilizarse además en los siguientes casos:

- Relleno de áreas con espesor mayor a 1.0 metro, como los utilizados alrededor de estructuras, para construcción de losas de concreto, patios de maniobras, zonas de circulación, parqueaderos o similares.
- Rellenos alrededor de estructuras, o de tuberías, donde se presentan variaciones considerables y frecuentes de la posición del nivel freático.

5.3.7 Muestreo y métodos de prueba de los materiales de relleno

Con el fin de verificar las propiedades de los materiales utilizados como relleno para instalación de tuberías de redes de acueducto y/o alcantarillado o para estructuras diferentes a las redes se debe realizar una serie de muestreos de acuerdo con los lineamientos impartidos por la interventoría.

Los ensayos deben realizarse en laboratorios aprobados por la Interventoría.

Los resultados de los ensayos para la verificación de las propiedades de los materiales deben ser entregados a la Interventoría cuando esta lo solicite.

5.3.8 Tolerancias.

La cota de terminación de rellenos, conformado y compactado, no debe variar de la proyectada más de los valores siguientes. En pedraplenes: 100 mm; en superficie mejorada, conformada y compactada: 30 mm; en rellenos tipo base y subbase: 20 mm, en este caso la uniformidad de la superficie de la obra ejecutada debidamente comprobada y colocada en direcciones diferentes, no admite variaciones superiores a 15 mm, para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier exceso de esta tolerancia se corrige con reducción o adición de material en capas de poco espesor y para asegurar adherencia se debe escarificar y compactar nuevamente.

Para zanjas, donde se interrumpen áreas con proceso de compactación y estructura de materiales diferentes (p. ej. Vías y andenes), la superficie no debe presentar diferencias altitudinales con sus vecindades, superiores a los 20 mm.

Se deben seleccionar sitios críticos con criterio, no al azar, donde se determina el espesor medio de la capa compactada el cual debe ser mínimo el de diseño; no se admite ningún valor menor, si esto se presenta se rechaza el tramo.

5.3.9 Alcance y ejecución de los trabajos.

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas y pago de las actividades relacionadas con los rellenos requeridos en las obras.

Las consideraciones generales para la ejecución de los trabajos de rellenos así como los materiales aprobados por la Interventoría deben ser consultadas en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

El Contratista debe realizar y presentar a la interventoría los resultados de los ensayos de calidad de los materiales usados como relleno exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

La Interventoría podrá exigir una mayor frecuencia de muestreo y otros ensayos diferentes a los exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de la especificación técnica básica.

5.3.10 Clasificación.

Los tipos de rellenos a los que aplica esta especificación son:

- Relleno mezcla de gravilla y arena lavada de río
- Recebo
- Materiales provenientes de excavación
- Subbase granular
- Base granular
- Piedra partida
- Arena
- Suelos estabilizados
- Grava
- Relleno en concreto

5.3.11 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará la medida y pago de un volumen de relleno, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas o instrucciones de la Interventoría.

- a) Recolección de muestras, ejecución y presentación de resultados de los ensayos que garanticen la calidad de los materiales utilizados como relleno y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en el presente Capítulo.
- b) Colocación y compactación de todos los rellenos, hasta los niveles indicados con los planos y su reconstrucción de acuerdo con las condiciones iniciales.
- c) Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de escombrera o de depósito aprobadas por la Interventoría.
- d) Relleno completamente instalado y compactado de acuerdo con las recomendaciones del presente Capítulo.

5.3.12 Medida.

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno será el volumen en metros cúbicos (m³) aproximado al décimo de metro colocado, compactado y medido en el lugar de instalación y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

5.3.13 Pago.

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta Especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

5.3.13.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- a) Explotación, procesamiento, selección, transporte al sitio de la obra, ensayos de laboratorio y toma de muestras del material que será utilizado como relleno. El Contratista debe realizar por su cuenta y a su costo los ensayos de suelos indicados en el presente Capítulo. Antes de colocar y compactar el material de relleno se deberá contar con la respectiva aprobación de la Interventoría. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para el Contratante.
- b) El control de aguas durante la colocación de los rellenos, de acuerdo con las indicaciones del numeral 1.2 "Manejo de aguas". El costo por las actividades relacionadas con el manejo de aguas debe estar incluido dentro del precio global del contrato.
- c) Relleno de cualquier material especificado por la Interventoría de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al Contratista.
- d) Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en el presente Capítulo.
- e) Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad, hasta las zonas de escombrera o el sitio aprobado por la Interventoría.
- f) Reparaciones por daños en estructuras, cajas, Dúctos, etc. Existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.
- g) Materiales y elementos requeridos en la estabilización de los suelos.
- h) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

5.3.14 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
5.03	Relleno para estructuras con recebo, incluye explote y cargue	M ³

5.4 AFIRMADO EN RECEBO DE LA REGIÓN

5.4.1 Alcance.

Esta especificación establece las condiciones generales que deben tenerse en cuenta en la construcción de rellenos, las especificaciones de los materiales a ser colocados y los métodos y frecuencia de muestreo para las obras a ejecutar.

5.4.2 Requisitos.

5.4.3 Generalidades.

Las actividades asociadas a la construcción de recibos deben tener en cuenta los lineamientos planteados en el plan de salud ocupaciones y seguridad industrial propuesto por el contratista y aprobado por la Interventoría.

Los aspectos relacionados con la ejecución de trabajos de topografía, manejo de explosivos, limpiezas, demoliciones y traslado de estructuras y excavaciones deben considerarse de acuerdo con el componente al cual pertenece.

5.4.4 Organización de los trabajos.

5.4.4.1 Propuesta de Rellenos.

Antes de iniciar los trabajos, el constructor debe entregar por escrito a la Interventoría una propuesta de rellenos, sujeta a aprobación, donde se especifiquen para cada material, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Fuentes de materiales de relleno debidamente aprobadas por la autoridad ambiental
- Resultados de los ensayos de laboratorio de los materiales a utilizar que satisfagan las especificaciones de acuerdo con su destinación, tales como granulometría, índice de plasticidad, desgaste en la máquina de los Ángeles, solidez en sulfatos de sodio y magnesio, CBR, compactación próctor modificado, materia orgánica, etc.
- Características de los equipos por utilizar.
- Métodos de excavación, cargue y transporte de los materiales.
- Métodos para lograr la humedad que garantice la obtención de la densidad especificada.
- Procedimiento de colocación.
- Espesores de las capas.

- Método de compactación (número de pasadas).

Aunque la Interventoría acepte la propuesta, la aprobación final está supeditada a su comportamiento en obra.

5.4.4.2 Experimentación

Cuando la Interventoría lo requiera, se debe llevar a cabo una fase de experimentación de los equipos y los materiales que se van a emplear sobre un tramo de prueba, ésta consistirá en probar si el equipo, el espesor de las capas y el número de pasadas, provee el grado de compactación requerido, en caso contrario, deberán realizarse las modificaciones a que haya lugar. En los casos previamente definidos por la Interventoría, se solicitará la verificación de su comportamiento mediante la construcción de terraplenes de prueba.

Sobre el tramo de prueba, se deben efectuar apiques y/o trincheras en el material compactado para verificar la uniformidad y propiedades de los materiales colocados en varias capas.

El Interventor debe velar porque se mantengan, durante la obra, la metodología, los equipos y los materiales resultantes de la fase de experimentación.

La obligatoriedad de esta fase será definida por el Interventor dependiendo de la longitud o área de las obras, el espesor de relleno y en el caso de redes, el cruce de zonas pavimentadas.

5.4.4.3 Almacenamiento y Manejo de Sobrantes

Los trabajos de clasificación y selección de agregados, así como la separación de partículas de tamaño diferente al especificado, deben efectuarse en el sitio de explotación o elaboración y no en la obra.

Los materiales se deben almacenar en sitios cubiertos o cubriéndolos con lonas o plásticos, y en forma separada cuando sean diferentes. El material que se encuentre en contacto con la superficie natural del terreno y se contamine no debe ser utilizado.

El Interventor debe vigilar que el constructor mantenga y conserve adecuada y limpia el área de la obra en todas sus etapas y hasta su recibo definitivo.

5.4.5 Preparación del sitio.

Previamente a la construcción de cualquier relleno se deben realizar como mínimo las siguientes actividades:

- Desmonte y limpieza del área, demolición y traslado de estructuras.

- Ejecución de obras necesarias para el drenaje y subdrenaje tales como las cunetas, desagües y filtros.
- Preparación de la superficie, escarificando, nivelando y compactando el terreno, el afirmado o la superficie donde se debe colocar el relleno. La superficie terminada debe quedar con la densidad y las cotas requeridas; si tiene irregularidades mayores de las tolerancias, el constructor debe corregirlas.
- Cuando se programen obras de concreto antes de la construcción de rellenos, debe esperarse hasta que esas obras cumplan los requerimientos mínimos de resistencia necesaria y que se hayan construido las respectivas obras de protección.

En los casos de colocación de rellenos sobre tuberías solo se deben colocar los materiales después de que éstas se hayan instalado a satisfacción de la Interventoría y luego de ejecutar los siguientes trabajos:

- Prueba de las uniones soldadas, si es el caso de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- Revestimiento de las uniones cuando sea pertinente.
- Reparación del revestimiento de la tubería, si es el caso.
- Levantamiento Topográfico detallado de la posición de la tubería.
- Excepto cuando se especifique algo diferente, no se debe colocar el relleno hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se coloca la capa de relleno. Sólo se podrán colocar rellenos directamente contra una estructura de concreto, cuando se hayan removido todos los encofrados y entibados y las estructuras hayan adquirido la resistencia suficiente que le permita soportar las cargas impuestas por los materiales de relleno.

5.4.6 Aspectos constructivos.

La construcción de rellenos incluye el suministro, transporte, preparación, colocación y, cuando se indique, la compactación del material de relleno solicitado, sobre una superficie que debe prepararse, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones mostrados en los planos del proyecto y las indicaciones dadas en la presente norma.

Al terminar cada día, la superficie de la obra debe quedar compactada, nivelada y con la inclinación para que drene el agua sin erosión.

En los rellenos a media ladera, la Interventoría puede exigir, por estabilidad, escalonarlos con las excavaciones que considere convenientes de acuerdo con las condiciones indicadas en el Capítulo 2 "Excavaciones".

5.4.6.1 Construcción de Rellenos contra Estructuras.

La colocación del relleno contra una estructura de concreto se debe hacer después de catorce días de vaciado el concreto o en el tiempo indicado por la Interventoría de manera que las obras cumplan con los requisitos mínimos de resistencia necesaria y después de haber construido las obras de protección requeridas. En redes de acueducto o alcantarillado el relleno puede iniciarse después de que el mortero de juntas se haya endurecido para que éste no sufra ningún daño por el trabajo.

Cuando se contemple la colocación de capas filtrantes detrás de obras se deben colocar y compactar antes o simultáneamente con los demás materiales de relleno, tomando la precaución de evitar la contaminación entre los diferentes tipos de materiales. La construcción de los rellenos se debe hacer con el cuidado necesario para evitar presiones excesivas y daños a la estructura.

Cuando no se contemple la colocación de material filtrante o geotextil al respaldo de la estructura, se debe colocar grava o roca triturada en las cercanías de los huecos de drenaje, cuando estos existen, para evitar presiones excesivas y segregación del material de relleno.

En las zonas de terreno inclinado donde se desee ampliar los terraplenes existentes o construir uno nuevo, el talud existente o el terreno natural previamente preparado, debe cortarse en forma escalonada, de acuerdo con los planos o las instrucciones de la interventoría, de tal forma que se garantice la estabilidad del terraplén nuevo.

Los rellenos alrededor de pilas, pozos, alcantarillas y obras similares se deben ejecutar simultáneamente a ambos lados de la estructura y aproximadamente a la misma elevación.

5.4.6.2 Extensión y Compactación del Material de Relleno.

9) Colocación de capas y cordones.

El material del relleno se debe colocar en capas paralelas a la superficie, preferentemente horizontales, con el espesor especificado y de manera uniforme para obtener el grado de compactación exigido según el material. Los materiales de cada capa deben ser de características uniformes. No se debe colocar ninguna capa adicional hasta que la anterior cumpla las condiciones exigidas; las capas deben tener adherencia y homogeneidad entre sí. El espesor de la capa compactada debe ser el menor entre el calculado como 1.5 veces el tamaño máximo del material o 0.20 m.

En terraplenes, el material se debe colocar previamente en un cordón de sección uniforme, donde se verifica su homogeneidad. Si se van a combinar materiales, se deben mezclar formando cordones separados para cada material y luego se deben combinar para lograr su homogeneidad. Luego se extiende en capas.

A menos que se indique otro método, cuando se mezclen dos o más materiales se debe hacer en seco para obtener una mezcla uniforme y luego se puede añadir agua por medio de riego y mezclas sucesivas hasta alcanzar la humedad especificada y uniforme en todo el material.

Cuando se llenen oquedades, el material debe quedar compactado de forma que la resistencia del relleno sea al menos la del suelo que se llena y en el caso de rocas la solicitada por la Interventoría, pero en ningún caso menor de 500 kPa.

En las zonas del relleno de tuberías de diámetro menores de 254 mm en donde no es posible trabajar con equipos mecánicos y se compacta a mano, deben disminuirse los espesores de las capas para lograr el porcentaje de compactación establecido.

b) Recebo.

7) Propiedades

- El material de recebo no debe contener limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros.
- El tamaño máximo del material debe ser el menor entre el calculado con los 2/3 del espesor de la capa compactada y tres pulgadas (3").
- El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz N° 200) debe ser inferior al treinta por ciento (30%)
- El contenido de materia orgánica debe ser menor del 1%.
- El límite líquido menor del 45% y el índice de plasticidad menor del 12%.
- El material debe cumplir la siguiente granulometría:

Tabla 5.3. Granulometría del recebo.

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
SI	ASTM (")	
76.20 mm	3"	100
25.40 mm	1"	50 – 100
4.76 mm	No. 4	20 – 70
420 µm	No. 40	0 – 40
74 µm	No. 200	0 – 25

b) Propiedades del relleno compactado.

El porcentaje de compactación debe ser mayor o igual al 93% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Compactación Proctor Modificado.

c) Usos.

El material puede ser utilizado para las zonas de "atraque", "relleno inicial" y "relleno final" de cimentación de tuberías (zanjas y terraplenes) y para conformación de terraplenes en vías.

Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la interventoría.

Cuando el recebo se utilice para atraque de tuberías o como relleno inicial o final del modelo de cimentación, se debe colocar y compactar a cada lado del tubo o tubos en capas horizontales simétricas no mayores de ciento cincuenta milímetros (150 mm) de espesor final hasta la cota final de la zona. La compactación se debe hacer con pisones apropiados o planchas vibratorias.

El recebo puede utilizarse además en los siguientes casos:

- Relleno de áreas con espesor mayor a 1.0 metro, como los utilizados alrededor de estructuras, para construcción de losas de concreto, patios de maniobras, zonas de circulación, parqueaderos o similares.
- Rellenos alrededor de estructuras, o de tuberías, donde se presentan variaciones considerables y frecuentes de la posición del nivel freático.

5.4.7 Muestreo y métodos de prueba de los materiales de relleno

Con el fin de verificar las propiedades de los materiales utilizados como relleno para instalación de tuberías de redes de acueducto y/o alcantarillado o para estructuras diferentes a las redes se debe realizar una serie de muestreos de acuerdo con los lineamientos impartidos por la interventoría.

Los ensayos deben realizarse en laboratorios aprobados por la Interventoría.

Los resultados de los ensayos para la verificación de las propiedades de los materiales deben ser entregados a la Interventoría cuando esta lo solicite.

5.4.8 Tolerancias.

La cota de terminación de rellenos, conformado y compactado, no debe variar de la proyectada más de los valores siguientes. En pedraplenes: 100 mm; en superficie mejorada, conformada y compactada: 30 mm; en rellenos tipo base y subbase: 20 mm, en este caso la uniformidad de la superficie de la obra ejecutada debidamente comprobada y colocada en direcciones diferentes, no admite variaciones superiores a 15 mm, para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier exceso de esta tolerancia se corrige con reducción o adición de material en capas de poco espesor y para asegurar adherencia se debe escarificar y compactar nuevamente.

Para zanjas, donde se interrumpen áreas con proceso de compactación y estructura de materiales diferentes (p. ej. Vías y andenes), la superficie no debe presentar diferencias altitudinales con sus vecindades, superiores a los 20 mm.

Se deben seleccionar sitios críticos con criterio, no al azar, donde se determina el espesor medio de la capa compactada el cual debe ser mínimo el de diseño; no se admite ningún valor menor, si esto se presenta se rechaza el tramo.

5.4.9 Alcance y ejecución de los trabajos.

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas y pago de las actividades relacionadas con los rellenos requeridos en las obras.

Las consideraciones generales para la ejecución de los trabajos de rellenos así como los materiales aprobados por la Interventoría deben ser consultadas en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

El Contratista debe realizar y presentar a la interventoría los resultados de los ensayos de calidad de los materiales usados como relleno exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

La Interventoría podrá exigir una mayor frecuencia de muestreo y otros ensayos diferentes a los exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de la especificación técnica básica.

5.4.10 Clasificación.

Los tipos de rellenos a los que aplica esta especificación son:

- Relleno mezcla de gravilla y arena lavada de río
- Recebo
- Materiales provenientes de excavación
- Subbase granular
- Base granular
- Piedra partida
- Arena
- Suelos estabilizados
- Grava
- Relleno en concreto

5.4.11 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará la medida y pago de un volumen de relleno, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas o instrucciones de la Interventoría.

- a) Recolección de muestras, ejecución y presentación de resultados de los ensayos que garantizan la calidad de los materiales utilizados como relleno y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en el presente Capítulo.
- b) Colocación y compactación de todos los rellenos, hasta los niveles indicados con los planos y su reconstrucción de acuerdo con las condiciones iniciales.
- c) Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de escombrera o de depósito aprobadas por la Interventoría.
- d) Relleno completamente instalado y compactado de acuerdo con las recomendaciones del presente Capítulo.

5.4.12 Medida.

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno será el volumen en metros cúbicos (m³) aproximado al décimo de metro colocado, compactado y medido en el lugar de instalación y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

5.4.13 Pago.

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta Especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

5.4.13.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- a) Explotación, procesamiento, selección, transporte al sitio de la obra, ensayos de laboratorio y toma de muestras del material que será utilizado como relleno. El Contratista debe realizar por su cuenta y a su costo los ensayos de suelos indicados en el presente Capítulo. Antes de colocar y compactar el material de relleno se deberá contar con la respectiva aprobación de la Interventoría. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para el Contratante.
- b) El control de aguas durante la colocación de los rellenos, de acuerdo con las indicaciones del numeral 1.2 "Manejo de aguas". El costo por las actividades relacionadas con el manejo de aguas debe estar incluido dentro del precio global del contrato.

- c) Relleno de cualquier material especificado por la Interventoría de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al Contratista.
- d) Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en el presente Capítulo.
- e) Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad, hasta las zonas de escombrera o el sitio aprobado por la Interventoría.
- f) Reparaciones por daños en estructuras, cajas, Dúctos, etc. Existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.
- g) Materiales y elementos requeridos en la estabilización de los suelos.
- h) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

5.4.14 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
5.04	Afirmado en recebo de la región	M ³

RED ALCANTARILLADO PLUVIAL

6 PRELIMINARES.

6.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO REDES INCLUYE COMISIÓN TOPOGRÁFICA, CARTERA Y PLANOS

6.1.1 Alcance y ejecución de los trabajos.

Las actividades encaminadas a realizar la localización y replanteo de tuberías a instalarse deberán cumplir con todas las instrucciones y disposiciones establecidas.

6.1.2 Medida.

La medida para el pago de los trabajos topográficos será el pactado y cotizado por el contratista y constituida por el levantamiento general de las tuberías, los

levantamientos topográficos locales durante construcción y levantamiento final de las obras construidas serán con precisión de distancias y cotas al centímetro y ángulos al segundo. No se incluyen en este ítem los levantamientos que requiera el contratista para mediciones y pagos, los que están incluidos en los diferentes ítems.

6.1.3 Pago.

Los costos en que incurra el contratista por este concepto se remunerarán de acuerdo al precio unitario establecido para el Ítem localización y replanteo.

6.1.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
7.01	localización y replanteo de redes incluye comisión topográfica, cartería y planos	M

6.2 MANEJO AGUA CON MOTOBOMBA 2"

6.2.1 Alcance y ejecución de los trabajos.

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago del manejo de aguas y desvío provisional de cauces en las actividades de construcción de sistemas de alcantarillado.

6.2.2 Condiciones generales.

En todas las actividades de excavaciones para la construcción de sistemas de alcantarillado el Contratista debe manejar adecuadamente las aguas garantizando la ejecución de los trabajos.

El contratista debe gestionar ante las entidades competentes todos los permisos que sean requeridos para realizar el correcto manejo de las aguas.

El Contratista deberá ejecutar todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones, las zonas de los trabajos donde la presencia de agua afecte la calidad, la economía y la conservación del trabajo. El Contratista debe mantener continuamente estas condiciones de trabajo, durante el tiempo que sea necesario a juicio de la interventoría y debe garantizar la prestación normal del servicio.

El Contratista deberá prever y evitar las irregularidades de las operaciones de drenaje, controlando e inspeccionando el equipo continuamente. Las anomalías que se presenten deberán ser corregidas inmediatamente y debe realizar avisos de prensa haciendo las respectivas explicaciones con el fin de cuidar la imagen de la Empresa.

Toda inundación o daño que se presente por negligencia del Contratista, como consecuencia de la aplicación de los sistemas constructivos propuestos, debe ser reparado por y a su cuenta y a satisfacción de la Interventoría.

En caso de seleccionarse el sistema de manejo de aguas por bombeo, el Contratista deberá tener disponible los equipos de bombeo en buenas condiciones de trabajo así como también del personal competente para su operación. El tipo y las capacidades del equipo de bombeo serán tales que se logren las condiciones exigidas por la Interventoría, para la ejecución de la actividad. En caso que la Empresa suministre el equipo de bombeo, el Contratista de igual forma, deberá disponer con el personal competente para su operación.

6.2.3 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará la medida y pago del manejo de aguas, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral.

Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: especificaciones técnicas e instrucciones de la Interventoría.

a) Culminación de los trabajos a satisfacción de la Interventoría.

6.2.4 Medida.

La unidad de medida para el pago del ítem será el mes (Mes) .

6.2.5 Pago.

La parte de la obra que se indica en esta especificación consiste en el suministro de toda la mano de obra, transporte, herramientas y equipos para la correcta ejecución del ítem.

6.2.6 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
7.02	Manejo de aguas con motobomba de 2"	Mes.

7 EXCAVACIONES

7.1 EXCAVACION MANUAL EN TIERRA DURA H= 0.00 - 2.00 M INCLUYE CARGUE Y RETIRO

7.1.1 Alcance.

Esta especificación contiene las consideraciones que deben tenerse en cuenta para la ejecución de excavaciones en las obras. Esta especificación aplica para excavaciones en zanja, para estructuras, conformación de vías, excavaciones menores entre otras.

7.1.2 Requisitos.

7.1.2.1 Generalidades.

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 la Interventoría. Incluye igualmente el corte de las raíces que se encuentren dentro de la sección de excavación o en vecindades de la misma, o en cualquier otra área en donde se requiera ejecutar dicha labor. El diseño definitivo de la excavación es aquel que, cumpliendo en todos sus elementos con la seguridad ante falla, produzca en su zona de influencia, tanto deformaciones y asentamientos inferiores a los permitidos con el mínimo daño posible a corto, mediano y largo plazo. Este diseño debe quedar claramente establecido en el informe geotécnico.

Se deben 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, deben ser rellenadas con concreto.

Cualquier variación de los planos y especificaciones, que causen daños, estancamiento de agua, erosión, demoras, etc, y que no sean ordenadas y/o aprobadas por la Interventoría, debe ser subsanada a satisfacción. No debe dejarse una excavación abierta un tiempo mayor al contemplado en el diseño o indicado por el responsable de la obra, este tiempo no debe ser más de 48 horas. En caso que dicho tiempo sea superado debe solicitarse autorización a la Interventoría para tomar las medidas de seguridad del caso.

Las excavaciones deben realizarse por etapas siguiendo el procedimiento constructivo, verificando en el terreno las condiciones dadas por el diseñador y teniendo en cuenta todos los requisitos de seguridad industrial definidos en plan de salud ocupacional y seguridad industrial formulado por el Contratista y aprobado por la Interventoría.

Previamente la ejecución de los trabajos de excavación y relleno previstos para la instalación de tuberías se debe informar a la Interventoría sobre los programas de

excavación, colocación de la tubería y relleno. La excavación de la zanja, la instalación de la tubería, la colocación del relleno y la reconformación del terreno deben realizarse de tal forma que el terreno quede como mínimo en el estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación; la longitud máxima de trabajo para ejecutar estas labores no debe ser mayor de 100 m 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.

Cuando una excavación o un tramo de la misma haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas, se debe notificar oportunamente a la interventoría sobre su terminación, quien debe proceder a inspeccionar dicha excavación. No se debe continuar con los trabajos de relleno e instalación de la tubería, mientras no se haya dado por terminada la inspección y se haya obtenido de la interventoría una autorización por escrito para realizar los nuevos trabajos.

Durante la obra, el constructor debe mantener sin alteración, las referencias topográficas de los controles y las de las áreas de trabajo. La construcción de los canales, zanjas de drenaje, zanjas interceptoras y acequias, así como el mejoramiento de obras similares y cauces naturales debe efectuarse de acuerdo con los alineamientos, secciones y cotas indicados en los planos o determinados por la Interventoría.

El constructor es el responsable por la estabilidad de todos los taludes temporales y debe soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos por la obra.

7.1.2.2 Actividades previas.

Con la debida anterioridad definida previamente entre el responsable de la obra y la Interventoría y antes de iniciar la excavación en cualquier sector, se deben someter a aprobación de la Interventoría las siguientes actividades:

- Métodos de excavación que se propone emplear
- Personal y equipos asignados
- Rendimientos
- Programa de ejecución de los trabajos.
- Investigación de las interferencias realizada de acuerdo con el Capítulo *"Aspectos técnicos para cruces y detección de interferencias en construcción de sistemas de acueducto"*
- Manejo de aguas
- Manejo del entorno ambiental.

Sólo se podrá iniciar la excavación una vez que la Interventoría haya aprobado las actividades anteriormente citadas.

7.1.2.3 Limpieza.

En aquellas áreas donde se deban efectuar trabajos de excavación, todos los troncos, raíces y otros materiales inconvenientes, deberán ser removidos hasta una profundidad no menor a sesenta centímetros (0.60 m) de la superficie de cimentación, de la rasante o estructura.

En las áreas que vayan a servir de base de terraplenes o estructuras de contención o drenaje, los tocones, raíces y demás materiales inconvenientes a juicio de la Interventoría, deberán eliminarse hasta una profundidad no menor de treinta centímetros (0.30 m) por debajo de la superficie que deba descubrirse de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se deben rellenar con el suelo que haya quedado al descubierto al hacer la limpieza y éste se debe conformar y apisonar hasta obtener un grado de compactación similar al del terreno adyacente.

7.1.3 Método de excavación.

Deben tomarse 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. La excavación puede hacerse con maquinaria o a mano, o una combinación entre ambas. La Interventoría debe aprobar el método de excavación y el equipo conveniente, entre los que sean propuestos. La aprobación por parte de la Interventoría de los métodos de excavación, no releva al responsable de la obra de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

Pueden utilizarse máquinas zanjadoras o retroexcavadoras para hacer zanjas en campo abierto o en calles anchas y/o en donde las construcciones y servicios existentes lo permitan, siempre que tales equipos no causen daños a las instalaciones aéreas o subterráneas, a los árboles, a las redes de servicios públicos, estructuras, edificaciones, etc.

Cuando la excavación se lleve a cabo en calles estrechas y congestionadas con redes subterráneas o cerca de estructuras existentes, o de sectores que tengan que excavar posteriormente, tal excavación se debe ejecutar básicamente a mano y se deben tomar todas las precauciones para evitar que las estructuras existentes o la masa de suelo que se vaya a excavar posteriormente sufran daño o alteración.

Todo daño que se presente por negligencia del responsable de la obra en emplear dichas medidas, debe ser reparado por y a su cuenta y a satisfacción de la Interventoría. Las excavaciones en las vecindades de las redes de servicios públicos y estructuras existentes deben realizarse con el mayor cuidado y deben utilizarse medios

manuales si fuere necesario, para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas.

Para las excavaciones en las que se requiera el uso de explosivos deben tenerse en cuenta las consideraciones indicadas en el plan de salud ocupacional y seguridad industrial propuesto por el Contratista y aprobado por la Interventoría.

7.1.4 Anchos máximos de excavación.

De manera general para todos los materiales de tuberías rígidas se deberán considerar los anchos de excavación indicados en la Tabla anexa.

Tabla 7.1. Anchos máximos de excavación en redes de acueducto y alcantarillado.

DIÁMETRO DEL TUBO	ANCHO MÁXIMO PERMISIBLE DE EXCAVACIÓN (m)
75 a 200mm (3" a 8")	0.60
250 y 300mm (10" y 12")	0.70
375 y 400mm (15" y 16")	0.80
450mm (18")	0.90
500 y 525mm (20" y 21")	1.00
600mm (24")	1.10
675mm (27")	1.20
750mm (30")	1.30
825mm (33")	1.40
900mm (36")	1.50
1000mm (40")	1.80

Para tuberías rígidas con diámetros entre 300 mm (12") hasta 700 mm (27") los anchos de excavación también pueden ser definidos como $0.40 \text{ m} + B_c$ siendo B_c el diámetro exterior de la tubería en metros; para diámetros mayores a 27" el ancho permisible es de $1.5 B_c$.

Tabla 7.2. Ancho máximo de zanja para tuberías flexibles.

Intervalo de DN (mm)	Bd (mm)
$0 < DN < 50$	300
$50 < DN < 300$	$DN + 300$
$DN > 300$	$1.25 \cdot DN + 600$

El valor de B_d debe redondearse a los 5 cm (50 mm)
DN es el diámetro nominal del tubo

7.1.5 Nivelación del fondo de la excavación.

Cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada en el diseño, el fondo de la excavación debe ser nivelado y limpiado. Si se presenta agua o si se encuentra material inadecuado para soportar las cargas transmitidas por la estructura que se va

a construir y/o los equipos requeridos para dicha construcción, la excavación debe ser profundizada para contener una capa de material granular que permita un adecuado suelo de fundación, la evacuación de aguas durante la construcción y la correcta nivelación de la excavación. Estas operaciones solamente pueden ser ejecutadas con la excavación seca o con el agua del nivel freático totalmente abatida realizando el manejo de aguas de acuerdo con las indicaciones de las presentes especificaciones.

7.1.6 Materiales provenientes de la excavación.

Cuando el material excavado sea adecuado para utilizar como relleno de acuerdo con las indicaciones, éste debe ser depositado en un sitio previamente aprobado por la Interventoría que esté separado del borde de la zanja a una distancia superior al 60% de la profundidad de la excavación y clasificado de acuerdo con su naturaleza en pilas separadas evitando su segregación o contaminación.

En cualquier caso, el material excavado y colocado al lado de la excavación, no puede permanecer más de 24 horas en este sitio, momento a partir del cual se utiliza nuevamente como relleno, o se carga y transporta a botaderos autorizados por la autoridad ambiental correspondiente.

De acuerdo con las posibilidades, la utilización de material resultante de las excavaciones debe ser siempre programada inmediatamente después de su remoción. En caso de que esto no sea posible, se debe preparar el sitio para depositarlo. El sitio escogido no debe interrumpir el avance de la obra ni la circulación del tráfico adyacente.

Cuando el material excavado es inadecuado para ser utilizado como relleno, éste es cargado y transportado a los sitios de botaderos y manejado de acuerdo con las indicaciones de la Interventoría.

7.1.7 Manejo de aguas.

Todas las excavaciones se deben mantener totalmente libres de agua durante las etapas de excavación, colocación y compactación de los rellenos.

7.1.8 Manejo de taludes.

Cuando por la altura de los taludes o el tipo de obra o la calidad del material por excavar lo exija, deben ejecutarse las obras de contención temporal o permanente definidas en el estudio geotécnico. Cuando sea del caso, se pueden construir terrazas con pendiente hacia el interior del talud a una cuneta que debe recoger y encauzar las aguas superficiales; la terraza debe tener mínimo el ancho que permita la operación de los equipos de construcción.

Al excavar taludes no se debe dañar su superficie final, debe peinarse de arriba hacia abajo, debe evitarse la descompresión prematura o excesiva en la pata y contrarrestar cualquier causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Cuando se contrate la protección de la superficie del talud, con obras como: plantaciones, revestimientos de mortero, muros, entre otros, deben realizarse inmediatamente después de la excavación del talud, a menos que el estudio geotécnico lo determine en forma diferente.

Cuando los taludes presenten deterioro antes del recibo definitivo de la obra, el constructor debe eliminar los materiales desprendidos o movidos y realizar los correctivos ordenados por la Interventoría. Si dicho deterioro es imputable a una mala ejecución de las excavaciones, el constructor es responsable por los daños ocasionados y las correcciones se efectuarán a su costo.

7.1.9 Remoción de derrumbes.

Los derrumbes deben ser retirados por el responsable de la obra de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría, hasta las líneas y pendientes determinadas por la misma. La remoción del derrumbe se debe realizar en las zonas indicadas por la Interventoría y considerando la estabilidad del talud y de las construcciones vecinas. En esta actividad debe contarse, cuando las circunstancias lo indiquen y si hay riesgo de nuevos derrumbes, con la presencia y asesoría de un ingeniero civil con experiencia en geotecnia para las recomendaciones y así disminuir los riesgos de derrumbes.

Cuando ocurran derrumbes y sea necesario por seguridad el constructor debe colocar señales de día y de noche que indiquen el obstáculo.

El talud de falla resultante del derrumbe se debe conformar hasta obtener un talud estable según lo indique la Interventoría.

El derrumbe debe ser removido tan pronto lo ordene la Interventoría, restableciendo las cunetas, desagües y cualquier obra que se hayan afectado para dejarla en las mismas o mejores condiciones de las existentes antes de ocurrido el derrumbe.

Los materiales de derrumbes deben ser cargados y transportados a las zonas de botadero aprobadas por la entidad ambiental respectiva.

7.1.10 Alcance y ejecución de los trabajos.

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades relacionadas con todo tipo de excavaciones (incluida protección temporal), limpieza, demoliciones y traslado de estructuras a ser ejecutadas.

El Contratista debe ejecutar las excavaciones de acuerdo con las indicaciones que establece esta especificación. El Contratista debe estar preparado para excavar en cualquier clase de material, utilizando los métodos, equipos y herramientas apropiados.

Durante el desarrollo de los trabajos, la Interventoría puede considerar que es necesario variar los alineamientos y niveles 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 al precio unitario correspondiente de excavación.

Si a juicio de la Interventoría los métodos de excavación adoptados por el Contratista no son satisfactorios, el Contratista debe 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 aceptación por parte de la interventoría de los métodos de excavación, no releva al Contratista de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar a su costo todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

Todos los daños resultantes de las operaciones del Contratista durante cualquier excavación, incluyendo daños a las fundaciones, redes de servicios públicos, a las superficies excavadas o a las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deben ser reparados por cuenta del Contratista y a satisfacción de la Interventoría.

El manejo de las aguas durante la excavación debe realizarse de acuerdo con las indicaciones de las presentes especificaciones técnicas.

Cuando ocurran derrumbes de material por deficiencia del Contratista, queda bajo su responsabilidad y a su costo la remoción del derrumbe. El Contratista debe configurar la sección de excavación requerida para la obra y reemplazar los sistemas de soporte temporal, a satisfacción de la Interventoría

El contratista deberá mantener los sitios de trabajo permanentemente limpios siguiendo las indicaciones consignadas en los numerales "Desmante, limpieza, demoliciones y traslado de estructuras" de las especificaciones técnicas.

7.1.10.1 Condiciones de recibo.

La interventoría autorizará la medida y pago de excavaciones, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo

con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega de todos los trabajos a la Interventoría por parte del contratista los cuales incluyen la instalación de la tubería, la colocación del relleno hasta completar la rasante o las líneas definidas en planos y la reconstrucción del terreno a las condiciones iniciales o especificadas en el diseño.
- b) En las excavaciones en corte abierto, hasta no haber completado los trabajos de soporte y protección.
- c) En cualquier excavación, se requiere haber recolectado y manejado adecuadamente las aguas de acuerdo con las indicaciones del numeral "Manejo de aguas".
- d) Haber efectuado la limpieza, demoliciones, traslado de estructuras y preparación de las superficies excavadas y de las áreas de trabajo aledañas a la excavación de acuerdo con las indicaciones de "Desmonte, limpieza, demoliciones y traslado de estructuras".
- e) Haber efectuado el cargue y transporte del material excavado y del proveniente de las labores de limpieza y descapote hasta las zonas indicadas por la interventoría.

7.1.11 Medida.

La medida para el pago de excavaciones a cielo abierto, será el volumen en metros cúbicos (m³) de material excavado, aproximado al décimo de metro cúbico, comprendido entre la superficie natural del terreno y los alineamientos y niveles mostrados en los planos corroborada con topográfica. El precio debe cubrir los costos de maquinaria, equipos, herramientas y mano de obra requeridos para realizar la excavación, incluidas las protecciones temporales requeridas.

7.1.12 Pago.

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo todas las excavaciones, sistemas de soporte y protección temporal de taludes, realización de sondeos y perforaciones y limpieza y debe incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, control de agua, transporte, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido en esta especificación.

El precio unitario de excavación propuesto por el Contratista debe tener en cuenta que se realizarán diferentes tipos de excavación (zanjas, estructuras, misceláneas, vías, remoción de derrumbes, etc) y que se excavarán diversos tipos de materiales de

características y propiedades diferentes, así como también el efecto que sobre ellos pueda resultar de la excavación a diferentes profundidades.

Los materiales excavados, para efectos de pago, no tienen ninguna clasificación independientemente de su composición, dureza y naturaleza y de la profundidad de la excavación. Por ningún motivo se reconocerá un pago aparte por cualquier tipo de material encontrado durante las labores de excavación.

7.1.12.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- a) El descapote hace parte de la excavación y se pagará de acuerdo con el ítem de pago de excavación.
- b) El sistema de protección temporal de taludes que el contratista coloque en las excavaciones para garantizar la estabilidad de la obra.
- c) Las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites mostrados en los planos o indicados por la Interventoría, que sean llevadas a cabo por el Contratista intencional o accidentalmente.
- d) Relleno en concreto o cualquier otro material, especificado por la Interventoría, de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra.
- e) Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, sumideros, pozos, etc., existentes por causa del empleo de métodos de excavación inadecuados o cualquier otra causa.
- f) Los derrumbes que se presenten en la obra por descuidos atribuibles al Contratista, ni los daños que estos ocasionen.
- g) La tala de las raíces que se encuentren en las excavaciones requeridas para la obra.
- h) El control de aguas durante la excavación de acuerdo con las indicaciones del numeral 1.2 "Manejo de Aguas". El costo por las actividades relacionadas con el manejo de aguas debe estar incluido dentro del precio global del contrato.
- i) No habrá medida ni pago por separado para los trabajos de control de aguas durante la construcción, por lo que los costos causados por esta actividad deberán estar incluidos dentro de los costos unitarios establecidos en el formulario de precios unitarios del contrato.
- j) Las sobreexcavaciones que se requieran constructivamente, cuyos costos deben estar incluidos en el precio unitario del ítem de "Excavación", incluyendo aquella requerida para la instalación de los sistemas de soporte temporal de taludes.

- k) La reparación de daños que se ocasionen a redes provisionales.
- l) Estudios geotécnicos que adelante el contratista para complementar la información existente.
- m) Sondeos y perforaciones necesarias para la caracterización del terreno, las cuales hacen parte integral del ítem de excavación.
- n) Todos los demás trabajos que debe ejecutar el Contratista para cumplir con esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- s) Suministro e instalación de los tipos de entibados y tablestacas u otros elementos necesarios para los sistemas de soporte y protección temporal de los taludes, los cuales hacen parte integral de la actividad de excavación.
- o) El retiro y disposición de desechos producto de los diferentes tipos de demoliciones.

7.1.13 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
7.01	excavacion manual en tierra dura h= 0.00 - 2.00 m incluye cargue y retiro	M ³

7.2 EXCAVACION MECANICA EN CONGLOMERADO INCLUYE CARGUE Y RETIRO.

7.2.1 Alcance.

Esta especificación contiene las consideraciones que deben tenerse en cuenta para la ejecución de excavaciones en las obras. Esta especificación aplica para excavaciones en zanja, para estructuras, conformación de vías, excavaciones menores entre otras.

7.2.2 Requisitos.

7.2.2.1 Generalidades.

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 la Interventoría. Incluye igualmente el corte de las raíces que se encuentren dentro de la sección de excavación o en vecindades de la misma, o en cualquier otra área en donde se requiera ejecutar dicha labor. El diseño definitivo de la excavación es aquel que, cumpliendo en todos sus elementos con la seguridad ante falla, produzca en su zona de influencia, tanto deformaciones y asentamientos inferiores a los permitidos con el mínimo daño posible a corto, mediano y largo plazo. Este diseño debe quedar claramente establecido en el informe geotécnico.

Se deben 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, deben ser rellenadas con concreto.

Cualquier variación de los planos y especificaciones, que causen daños, estancamiento de agua, erosión, demoras, etc, y que no sean ordenadas y/o aprobadas por la Interventoría, debe ser subsanada a satisfacción. No debe dejarse una excavación abierta un tiempo mayor al contemplado en el diseño o indicado por el responsable de la obra, este tiempo no debe ser más de 48 horas. En caso que dicho tiempo sea superado debe solicitarse autorización a la Interventoría para tomar las medidas de seguridad del caso.

Las excavaciones deben realizarse por etapas siguiendo el procedimiento constructivo, verificando en el terreno las condiciones dadas por el diseñador y teniendo en cuenta todos los requisitos de seguridad industrial definidos en plan de salud ocupacional y seguridad industrial formulado por el Contratista y aprobado por la Interventoría.

Previamente la ejecución de los trabajos de excavación y relleno previstos para la instalación de tuberías se debe informar a la Interventoría sobre los programas de excavación, colocación de la tubería y relleno. La excavación de la zanja, la instalación de la tubería, la colocación del relleno y la reconformación del terreno deben realizarse de tal forma que el terreno quede como mínimo en el estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación; la longitud máxima de trabajo para ejecutar estas labores no debe ser mayor de 100 m 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.

Cuando una excavación o un tramo de la misma haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas, se debe notificar oportunamente a la interventoría sobre su terminación, quien debe proceder a inspeccionar dicha excavación. No se debe continuar con los trabajos de relleno e instalación de la tubería, mientras no se haya dado por terminada la inspección y se haya obtenido de la interventoría una autorización por escrito para realizar los nuevos trabajos.

Durante la obra, el constructor debe mantener sin alteración, las referencias topográficas de los controles y las de las áreas de trabajo. La construcción de los canales, zanjas de drenaje, zanjas interceptoras y acequias, así como el mejoramiento de obras similares y cauces naturales debe efectuarse de acuerdo con los alineamientos, secciones y cotas indicados en los planos o determinados por la Interventoría.

El constructor es el responsable por la estabilidad de todos los taludes temporales y debe soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos por la obra.

7.2.2.2 Actividades previas.

Con la debida anterioridad definida previamente entre el responsable de la obra y la Interventoría y antes de iniciar la excavación en cualquier sector, se deben someter a aprobación de la Interventoría las siguientes actividades:

- Métodos de excavación que se propone emplear
- Personal y equipos asignados
- Rendimientos
- Programa de ejecución de los trabajos.
- Investigación de las interferencias realizada de acuerdo con el Capítulo "*Aspectos técnicos para cruces y detección de interferencias en construcción de sistemas de acueducto*"
- Manejo de aguas
- Manejo del entorno ambiental.

Sólo se podrá iniciar la excavación una vez que la Interventoría haya aprobado las actividades anteriormente citadas.

7.2.2.3 Limpieza.

En aquellas áreas donde se deban efectuar trabajos de excavación, todos los troncos, raíces y otros materiales inconvenientes, deberán ser removidos hasta una profundidad no menor a sesenta centímetros (0.60 m) de la superficie de cimentación, de la rasante o estructura.

En las áreas que vayan a servir de base de terraplenes o estructuras de contención o drenaje, los tocones, raíces y demás materiales inconvenientes a juicio de la Interventoría, deberán eliminarse hasta una profundidad no menor de treinta centímetros (0.30 m) por debajo de la superficie que deba descubrirse de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se deben rellenar con el suelo que haya quedado al descubierto al hacer la limpieza y éste se debe conformar y apisonar hasta obtener un grado de compactación similar al del terreno adyacente.

7.2.3 Método de excavación.

Deben tomarse 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. La excavación puede hacerse con

maquinaria o a mano, o una combinación entre ambas. La Interventoría debe aprobar el método de excavación y el equipo conveniente, entre los que sean propuestos. La aprobación por parte de la Interventoría de los métodos de excavación, no releva al responsable de la obra de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

Pueden utilizarse máquinas zanjadoras o retroexcavadoras para hacer zanjas en campo abierto o en calles anchas y/o en donde las construcciones y servicios existentes lo permitan, siempre que tales equipos no causen daños a las instalaciones aéreas o subterráneas, a los árboles, a las redes de servicios públicos, estructuras, edificaciones, etc.

Cuando la excavación se lleve a cabo en calles estrechas y congestionadas con redes subterráneas o cerca de estructuras existentes, o de sectores que tengan que excavar posteriormente, tal excavación se debe ejecutar básicamente a mano y se deben tomar todas las precauciones para evitar que las estructuras existentes o la masa de suelo que se vaya a excavar posteriormente sufran daño o alteración.

Todo daño que se presente por negligencia del responsable de la obra en emplear dichas medidas, debe ser reparado por y a su cuenta y a satisfacción de la Interventoría. Las excavaciones en las vecindades de las redes de servicios públicos y estructuras existentes deben realizarse con el mayor cuidado y deben utilizarse medios manuales si fuere necesario, para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas.

Para las excavaciones en las que se requiera el uso de explosivos deben tenerse en cuenta las consideraciones indicadas en el plan de salud ocupacional y seguridad industrial propuesto por el Contratista y aprobado por la Interventoría.

7.2.4 Anchos máximos de excavación.

De manera general para todos los materiales de tuberías rígidas se deberán considerar los anchos de excavación indicados en la Tabla anexa.

Tabla 7.3. Anchos máximos de excavación en redes de acueducto y alcantarillado.

DIÁMETRO DEL TUBO	ANCHO MÁXIMO PERMISIBLE DE EXCAVACIÓN (m)
75 a 200mm (3" a 8")	0.60
250 y 300mm (10" y 12")	0.70
375 y 400mm (15" y 16")	0.80
450mm (18")	0.90
500 y 525mm (20" y 21")	1.00

600mm (24")	1.10
675mm (27")	1.20
750mm (30")	1.30
825mm (33")	1.40
900mm (36")	1.50
1000mm (40")	1.80

Para tuberías rígidas con diámetros entre 300 mm (12") hasta 700 mm (27") los anchos de excavación también pueden ser definidos como $0.40 \text{ m} + B_c$ siendo B_c el diámetro exterior de la tubería en metros; para diámetros mayores a 27" el ancho permisible es de $1.5 B_c$.

Tabla 7.4. Ancho máximo de zanja para tuberías flexibles.

Intervalo de DN (mm)	Bd (mm)
$0 < DN < 50$	300
$50 < DN < 300$	$DN + 300$
$DN > 300$	$1.25 * DN + 600$

El valor de B_d debe redondearse a los 5 cm (50 mm)

DN es el diámetro nominal del tubo

7.2.5 Nivelación del fondo de la excavación.

Cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada en el diseño, el fondo de la excavación debe ser nivelado y limpiado. Si se presenta agua o si se encuentra material inadecuado para soportar las cargas transmitidas por la estructura que se va a construir y/o los equipos requeridos para dicha construcción, la excavación debe ser profundizada para contener una capa de material granular que permita un adecuado suelo de fundación, la evacuación de aguas durante la construcción y la correcta nivelación de la excavación. Estas operaciones solamente pueden ser ejecutadas con la excavación seca o con el agua del nivel freático totalmente abatida realizando el manejo de aguas de acuerdo con las indicaciones de las presentes especificaciones.

7.2.6 Materiales provenientes de la excavación.

Cuando el material excavado sea adecuado para utilizar como relleno de acuerdo con las indicaciones, éste debe ser depositado en un sitio previamente aprobado por la Interventoría que esté separado del borde de la zanja a una distancia superior al 60% de la profundidad de la excavación y clasificado de acuerdo con su naturaleza en pilas separadas evitando su segregación o contaminación.

En cualquier caso, el material excavado y colocado al lado de la excavación, no puede permanecer más de 24 horas en este sitio, momento a partir del cual se utiliza nuevamente como relleno, o se carga y transporta a botaderos autorizados por la autoridad ambiental correspondiente.

De acuerdo con las posibilidades, la utilización de material resultante de las excavaciones debe ser siempre programada inmediatamente después de su remoción. En caso de que esto no sea posible, se debe preparar el sitio para depositarlo. El sitio escogido no debe interrumpir el avance de la obra ni la circulación del tráfico adyacente.

Cuando el material excavado es inadecuado para ser utilizado como relleno, éste es cargado y transportado a los sitios de botaderos y manejado de acuerdo con las indicaciones de la Interventoría.

7.2.7 Manejo de aguas.

Todas las excavaciones se deben mantener totalmente libres de agua durante las etapas de excavación, colocación y compactación de los rellenos.

7.2.8 Manejo de taludes.

Cuando por la altura de los taludes o el tipo de obra o la calidad del material por excavar lo exija, deben ejecutarse las obras de contención temporal o permanente definidas en el estudio geotécnico. Cuando sea del caso, se pueden construir terrazas con pendiente hacia el interior del talud a una cuneta que debe recoger y encauzar las aguas superficiales; la terraza debe tener mínimo el ancho que permita la operación de los equipos de construcción.

Al excavar taludes no se debe dañar su superficie final, debe peinarse de arriba hacia abajo, debe evitarse la descompresión prematura o excesiva en la pata y contrarrestar cualquier causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Cuando se contrate la protección de la superficie del talud, con obras como: plantaciones, revestimientos de mortero, muros, entre otros, deben realizarse inmediatamente después de la excavación del talud, a menos que el estudio geotécnico lo determine en forma diferente.

Cuando los taludes presenten deterioro antes del recibo definitivo de la obra, el constructor debe eliminar los materiales desprendidos o movidos y realizar los correctivos ordenados por la Interventoría. Si dicho deterioro es imputable a una mala ejecución de las excavaciones, el constructor es responsable por los daños ocasionados y las correcciones se efectuarán a su costo.

7.2.9 Remoción de derrumbes.

Los derrumbes deben ser retirados por el responsable de la obra de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría, hasta las líneas y pendientes determinadas por la misma. La remoción del derrumbe se debe realizar en las zonas indicadas por la Interventoría y considerando la estabilidad del talud y de las construcciones vecinas. En esta actividad debe contarse, cuando las circunstancias lo indiquen y si hay riesgo

de nuevos derrumbes, con la presencia y asesoría de un ingeniero civil con experiencia en geotecnia para las recomendaciones y así disminuir los riesgos de derrumbes.

Cuando ocurran derrumbes y sea necesario por seguridad el constructor debe colocar señales de día y de noche que indiquen el obstáculo.

El talud de falla resultante del derrumbe se debe conformar hasta obtener un talud estable según lo indique la Interventoría.

El derrumbe debe ser removido tan pronto lo ordene la Interventoría, restableciendo las cunetas, desagües y cualquier obra que se hayan afectado para dejarla en las mismas o mejores condiciones de las existentes antes de ocurrido el derrumbe.

Los materiales de derrumbes deben ser cargados y transportados a las zonas de botadero aprobadas por la entidad ambiental respectiva.

7.2.10 Alcance y ejecución de los trabajos.

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades relacionadas con todo tipo de excavaciones (incluida protección temporal), limpieza, demoliciones y traslado de estructuras a ser ejecutadas.

El Contratista debe ejecutar las excavaciones de acuerdo con las indicaciones que establece esta especificación. El Contratista debe estar preparado para excavar en cualquier clase de material, utilizando los métodos, equipos y herramientas apropiados.

Durante el desarrollo de los trabajos, la Interventoría puede considerar que es necesario variar los alineamientos y niveles 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 al precio unitario correspondiente de excavación.

Si a juicio de la Interventoría los métodos de excavación adoptados por el Contratista no son satisfactorios, el Contratista debe 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 aceptación por parte de la interventoría de los métodos de excavación, no releva al Contratista de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar a su costo todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

Todos los daños resultantes de las operaciones del Contratista durante cualquier excavación, incluyendo daños a las fundaciones, redes de servicios públicos, a las superficies excavadas o a las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deben ser reparados por cuenta del Contratista y a satisfacción de la Interventoría.

El manejo de las aguas durante la excavación debe realizarse de acuerdo con las indicaciones de las presentes especificaciones técnicas.

Cuando ocurran derrumbes de material por deficiencia del Contratista, queda bajo su responsabilidad y a su costo la remoción del derrumbe. El Contratista debe configurar la sección de excavación requerida para la obra y reemplazar los sistemas de soporte temporal, a satisfacción de la Interventoría

El contratista deberá mantener los sitios de trabajo permanentemente limpios siguiendo las indicaciones consignadas en los numerales "Desmonte, limpieza, demoliciones y traslado de estructuras" de las especificaciones técnicas.

7.2.10.1 Condiciones de recibo.

La interventoría autorizará la medida y pago de excavaciones, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega de todos los trabajos a la Interventoría por parte del contratista los cuales incluyen la instalación de la tubería, la colocación del relleno hasta completar la rasante o las líneas definidas en planos y la reconstrucción del terreno a las condiciones iniciales o especificadas en el diseño.
- b) En las excavaciones en corte abierto, hasta no haber completado los trabajos de soporte y protección.
- c) En cualquier excavación, se requiere haber recolectado y manejado adecuadamente las aguas de acuerdo con las indicaciones del numeral "Manejo de aguas".
- d) Haber efectuado la limpieza, demoliciones, traslado de estructuras y preparación de las superficies excavadas y de las áreas de trabajo aledañas a la excavación de acuerdo con las indicaciones de "Desmonte, limpieza, demoliciones y traslado de estructuras".
- e) Haber efectuado el cargue y transporte del material excavado y del proveniente de las labores de limpieza y descapote hasta las zonas indicadas por la interventoría.

7.2.11 Medida.

La medida para el pago de excavaciones a cielo abierto, será el volumen en metros cúbicos (m³) de material excavado, aproximado al décimo de metro cúbico, comprendido entre la superficie natural del terreno y los alineamientos y niveles mostrados en los planos corroborada con topográfica. El precio debe cubrir los costos de maquinaria, equipos, herramientas y mano de obra requeridos para realizar la excavación, incluidas las protecciones temporales requeridas.

7.2.12 Pago.

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo todas las excavaciones, sistemas de soporte y protección temporal de taludes, realización de sondeos y perforaciones y limpieza y debe incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, control de agua, transporte, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido en esta especificación.

El precio unitario de excavación propuesto por el Contratista debe tener en cuenta que se realizarán diferentes tipos de excavación (zanjas, estructuras, misceláneas, vías, remoción de derrumbes, etc) y que se excavarán diversos tipos de materiales de características y propiedades diferentes, así como también el efecto que sobre ellos pueda resultar de la excavación a diferentes profundidades.

Los materiales excavados, para efectos de pago, no tienen ninguna clasificación independientemente de su composición, dureza y naturaleza y de la profundidad de la excavación. Por ningún motivo se reconocerá un pago aparte por cualquier tipo de material encontrado durante las labores de excavación.

7.2.12.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- a) El descapote hace parte de la excavación y se pagará de acuerdo con el ítem de pago de excavación.
- b) El sistema de protección temporal de taludes que el contratista coloque en las excavaciones para garantizar la estabilidad de la obra.
- c) Las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites mostrados en los planos o indicados por la Interventoría, que sean llevadas a cabo por el Contratista intencional o accidentalmente.

- d) Relleno en concreto o cualquier otro material, especificado por la Interventoría, de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra.
- e) Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, sumideros, pozos, etc., existentes por causa del empleo de métodos de excavación inadecuados o cualquier otra causa.
- f) Los derrumbes que se presenten en la obra por descuidos atribuibles al Contratista, ni los daños que estos ocasionen.
- g) La tala de las raíces que se encuentren en las excavaciones requeridas para la obra.
- h) El control de aguas durante la excavación de acuerdo con las indicaciones del numeral 1.2 "Manejo de Aguas". El costo por las actividades relacionadas con el manejo de aguas debe estar incluido dentro del precio global del contrato.
- i) No habrá medida ni pago por separado para los trabajos de control de aguas durante la construcción, por lo que los costos causados por esta actividad deberán estar incluidos dentro de los costos unitarios establecidos en el formulario de precios unitarios del contrato.
- j) Las sobreexcavaciones que se requieran constructivamente, cuyos costos deben estar incluidos en el precio unitario del ítem de "Excavación", incluyendo aquella requerida para la instalación de los sistemas de soporte temporal de taludes.
- k) La reparación de daños que se ocasionen a redes provisionales.
- l) Estudios geotécnicos que adelante el contratista para complementar la información existente.
- m) Sondeos y perforaciones necesarias para la caracterización del terreno, las cuales hacen parte integral del ítem de excavación.
- n) Todos los demás trabajos que debe ejecutar el Contratista para cumplir con esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- s) Suministro e instalación de los tipos de entibados y tablestacas u otros elementos necesarios para los sistemas de soporte y protección temporal de los taludes, los cuales hacen parte integral de la actividad de excavación.
- o) El retiro y disposición de desechos producto de los diferentes tipos de demoliciones.

7.2.13 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
7.02	excavación mecánica en conglomerado incluye cargue y retiro	M ³

7.3 RETIRO SOBRANTE DE EXCAVACION

7.3.1 Descripción

Esta actividad consiste en la, cargue, transporte y disposición del material sobrante en obra en el botadero certificado más cercano.

7.3.2. Procedimiento de ejecución

- Solicitar pertinente aprobación de la interventoría.
- Previo al Inicio de actividades debe tenerse autorización y claridad por parte de la dirección y el de la interventoría de obra acerca de la disposición final del material producto de la excavación.
- No podrá darse inicio de actividades sin contar con los respectivos trabajos de topografía en donde deben ser localizados los respectivos ejes, niveles, anchos y longitudes según revisión y aprobación del de la interventoría.
- Determinación de riesgos, realizar revisión y verificación del estudio de suelos correspondiente previo al inicio de actividades con el director, residente de obra y de la interventoría y de esta forma determinar grado de seguridad a tener en cuenta precedente al inicio de labores.

7.3.3. Medida y Forma de Pago

Se medirá y pagará por metro cúbico (M3) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

7.3.4. Materiales

En caso de ser necesario se debe disponer de los materiales necesarios para realizar entibado o apuntalamiento según corresponda.

7.3.5. Equipo

El contratista deberá ejecutar las actividades anteriormente relacionadas con el equipo apropiado para las mismas.

- Se deberá usar volquetas con un volumen de cargue no menor a 7 m³.
- Herramienta menor

8 VÍAS, BASES Y SUBBASES

8.1 SUB BASE EN ARENA DE FINA

8.1.1 Alcance.

Esta especificación establece las condiciones generales que deben tenerse en cuenta en la construcción de rellenos, las especificaciones de los materiales a ser colocados y los métodos y frecuencia de muestreo para las obras a ejecutar.

8.1.2 Generalidades.

Las actividades asociadas a la construcción de recebos deben tener en cuenta los lineamientos planteados en el plan de salud ocupaciones y seguridad industrial propuesto por el contratista y aprobado por la Interventoría.

Los aspectos relacionados con la ejecución de trabajos de topografía, manejo de explosivos, limpiezas, demoliciones y traslado de estructuras y excavaciones deben considerarse de acuerdo con el componente al cual pertenece.

8.1.3 Organización de los trabajos.

8.1.3.1 Propuesta de Rellenos.

Antes de iniciar los trabajos, el constructor debe entregar por escrito a la Interventoría una propuesta de rellenos, sujeta a aprobación, donde se especifiquen para cada material, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Fuentes de materiales de relleno debidamente aprobadas por la autoridad ambiental

- Resultados de los ensayos de laboratorio de los materiales a utilizar que satisfagan las especificaciones de acuerdo con su destinación, tales como granulometría, índice de plasticidad, desgaste en la máquina de los Ángeles, solidez en sulfatos de sodio y magnesio, CBR, compactación próctor modificado, materia orgánica, etc.
- Características de los equipos por utilizar.
- Métodos de excavación, cargue y transporte de los materiales.
- Métodos para lograr la humedad que garantice la obtención de la densidad especificada.
- Procedimiento de colocación.
- Espesores de las capas.
- Método de compactación (número de pasadas).

Aunque la Interventoría acepte la propuesta, la aprobación final está supeditada a su comportamiento en obra.

8.1.3.2 Experimentación

Cuando la Interventoría lo requiera, se debe llevar a cabo una fase de experimentación de los equipos y los materiales que se van a emplear sobre un tramo de prueba, ésta consistirá en probar si el equipo, el espesor de las capas y el número de pasadas, provee el grado de compactación requerido, en caso contrario, deberán realizarse las modificaciones a que haya lugar. En los casos previamente definidos por la Interventoría, se solicitará la verificación de su comportamiento mediante la construcción de terraplenes de prueba.

Sobre el tramo de prueba, se deben efectuar apiques y/o trincheras en el material compactado para verificar la uniformidad y propiedades de los materiales colocados en varias capas.

El Interventor debe velar porque se mantengan, durante la obra, la metodología, los equipos y los materiales resultantes de la fase de experimentación.

La obligatoriedad de esta fase será definida por el Interventor dependiendo de la longitud o área de las obras, el espesor de relleno y en el caso de redes, el cruce de zonas pavimentadas.

8.1.3.3 Almacenamiento y Manejo de Sobrantes

Los trabajos de clasificación y selección de agregados, así como la separación de partículas de tamaño diferente al especificado, deben efectuarse en el sitio de explotación o elaboración y no en la obra.

Los materiales se deben almacenar en sitios cubiertos o cubriéndolos con lonas o plásticos, y en forma separada cuando sean diferentes. El material que se encuentre en contacto con la superficie natural del terreno y se contamine no debe ser utilizado.

El Interventor debe vigilar que el constructor mantenga y conserve adecuada y limpia el área de la obra en todas sus etapas y hasta su recibo definitivo.

8.1.4 Preparación del sitio.

Previamente a la construcción de cualquier relleno se deben realizar como mínimo las siguientes actividades:

- Desmonte y limpieza del área, demolición y traslado de estructuras.
- Ejecución de obras necesarias para el drenaje y subdrenaje tales como las cunetas, desagües y filtros.
- Preparación de la superficie, escarificando, nivelando y compactando el terreno, el afirmado o la superficie donde se debe colocar el relleno. La superficie terminada debe quedar con la densidad y las cotas requeridas; si tiene irregularidades mayores de las tolerancias, el constructor debe corregirlas.
- Cuando se programen obras de concreto antes de la construcción de rellenos, debe esperarse hasta que esas obras cumplan los requerimientos mínimos de resistencia necesaria y que se hayan construido las respectivas obras de protección.

En los casos de colocación de rellenos sobre tuberías solo se deben colocar los materiales después de que éstas se hayan instalado a satisfacción de la Interventoría y luego de ejecutar los siguientes trabajos:

- Prueba de las uniones soldadas, si es el caso de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- Revestimiento de las uniones cuando sea pertinente.
- Reparación del revestimiento de la tubería, si es el caso.
- Levantamiento Topográfico detallado de la posición de la tubería.
- Excepto cuando se especifique algo diferente, no se debe colocar el relleno hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se coloca la capa de relleno. Sólo se podrán colocar rellenos directamente contra una estructura de concreto, cuando se hayan removido todos los encofrados y entibados y las estructuras hayan adquirido la resistencia suficiente que le permita soportar las cargas impuestas por los materiales de relleno.

8.1.5 Aspectos constructivos.

La construcción de rellenos incluye el suministro, transporte, preparación, colocación y, cuando se indique, la compactación del material de relleno solicitado, sobre una superficie que debe prepararse, en una o varias capas, de conformidad con los

alineamientos, pendientes y dimensiones mostrados en los planos del proyecto y las indicaciones dadas en la presente norma.

Al terminar cada día, la superficie de la obra debe quedar compactada, nivelada y con la inclinación para que drene el agua sin erosión.

En los rellenos a media ladera, la Interventoría puede exigir, por estabilidad, escalonarlos con las excavaciones que considere convenientes de acuerdo con las condiciones indicadas en el Capítulo 2 "Excavaciones".

8.1.5.1 Construcción de Rellenos contra Estructuras.

La colocación del relleno contra una estructura de concreto se debe hacer después de catorce días de vaciado el concreto o en el tiempo indicado por la Interventoría de manera que las obras cumplan con los requisitos mínimos de resistencia necesaria y después de haber construido las obras de protección requeridas. En redes de acueducto o alcantarillado el relleno puede iniciarse después de que el mortero de juntas se haya endurecido para que éste no sufra ningún daño por el trabajo.

Cuando se contemple la colocación de capas filtrantes detrás de obras se deben colocar y compactar antes o simultáneamente con los demás materiales de relleno, tomando la precaución de evitar la contaminación entre los diferentes tipos de materiales. La construcción de los rellenos se debe hacer con el cuidado necesario para evitar presiones excesivas y daños a la estructura.

Cuando no se contemple la colocación de material filtrante o geotextil al respaldo de la estructura, se debe colocar grava o roca triturada en las cercanías de los huecos de drenaje, cuando estos existen, para evitar presiones excesivas y segregación del material de relleno.

En las zonas de terreno inclinado donde se desee ampliar los terraplenes existentes o construir uno nuevo, el talud existente o el terreno natural previamente preparado, debe cortarse en forma escalonada, de acuerdo con los planos o las instrucciones de la interventoría, de tal forma que se garantice la estabilidad del terraplén nuevo.

Los rellenos alrededor de pilas, pozos, alcantarillas y obras similares se deben ejecutar simultáneamente a ambos lados de la estructura y aproximadamente a la misma elevación.

8.1.5.2 Extensión y Compactación del Material de Relleno.

10) Colocación de capas y cordones.

El material del relleno se debe colocar en capas paralelas a la superficie, preferentemente horizontales, con el espesor especificado y de manera uniforme para obtener el grado de compactación exigido según el material. Los materiales de cada

capa deben ser de características uniformes. No se debe colocar ninguna capa adicional hasta que la anterior cumpla las condiciones exigidas; las capas deben tener adherencia y homogeneidad entre sí. El espesor de la capa compactada debe ser el menor entre el calculado como 1.5 veces el tamaño máximo del material o 0.20 m.

En terraplenes, el material se debe colocar previamente en un cordón de sección uniforme, donde se verifica su homogeneidad. Si se van a combinar materiales, se deben mezclar formando cordones separados para cada material y luego se deben combinar para lograr su homogeneidad. Luego se extiende en capas.

A menos que se indique otro método, cuando se mezclen dos o más materiales se debe hacer en seco para obtener una mezcla uniforme y luego se puede añadir agua por medio de riego y mezclas sucesivas hasta alcanzar la humedad especificada y uniforme en todo el material.

Cuando se llenen oquedades, el material debe quedar compactado de forma que la resistencia del relleno sea al menos la del suelo que se llena y en el caso de rocas la solicitada por la Interventoría, pero en ningún caso menor de 500 kPa.

En las zonas del relleno de tuberías de diámetro menores de 254 mm en donde no es posible trabajar con equipos mecánicos y se compacta a mano, deben disminuirse los espesores de las capas para lograr el porcentaje de compactación establecido.

b) Relleno en zanja.

La zanja debe rellenarse inmediatamente después de la instalación de la tubería protegiendo a la tubería de rocas que puedan caer en la zanja y evitando la posibilidad de flotación en caso de inundación o de desplazamiento. Inicialmente debe compactarse el relleno por debajo y alrededor de la tubería utilizando el método y equipos aprobados por la Interventoría. Las capas deben colocarse de acuerdo con lo indicado en el numeral anterior. Después de que el agua ha drenado el relleno, la densidad del material debe ser igual o mayor a la indicada por la Interventoría.

De acuerdo con la obra, la compactación se debe efectuar longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho mínimo de un tercio del ancho del rodillo o vano del compactador. En las zonas inclinadas se hace desde el borde inferior al superior.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras, no permitan el empleo del equipo convencionalmente utilizado, se deben compactar con equipos apropiados y aprobados para el caso, de forma que las densidades que se obtengan no deben ser inferiores a las obtenidas en el resto de la capa del relleno.

c) Condiciones de humedad.

El constructor debe alcanzar en obra para cada material, el contenido de humedad con el que garantice el grado de compactación máximo.

Cuando el material tenga una humedad diferente de la adecuada para la compactación, el constructor debe desarrollar las actividades necesarias para lograr la humedad requerida. La Interventoría puede aceptar alternativas propuestas por el constructor pudiendo desecar por aireación, adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, como cemento, ceniza, cal y debe adoptar todas las precauciones para garantizar la integridad física de los operarios. Con la humedad adecuada se debe compactar mecánicamente la capa. En los cimientos y núcleos del relleno, la densidad que alcancen las diferentes capas no debe ser menor de la exigida.

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de compactación, se deberá garantizar que no se deteriore la capa subyacente en el proceso por ingreso de agua o sobrepeso.

Excepto cuando lo permita el tipo de material, las condiciones y el método de trabajo, por ejemplo en trabajos en áreas cubiertas o colocando cubiertas temporales, la construcción no se debe realizar en instantes de lluvia o cuando existan temores fundados de que ocurra; tampoco la temperatura ambiente debe ser menor de dos grados Celsius (275 K). Las demoras por estos aspectos no se consideran si la Interventoría lo determina y el constructor debe cumplir con el programa del trabajo.

d) Equipo de compactación

La compactación debe realizarse con equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores, compactadores vibratorios o combinados. El constructor debe tener en el sitio de trabajo el equipo necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente.

Los apisonadores manuales para compactación deben tener una superficie de apisonamiento no mayor de 150 mm por 150 mm y peso mayor de 100 N.

e) Control de la Compactación.

El control de compactación de los rellenos se debe llevar a cabo comparando la densidad de campo con la máxima densidad seca obtenida en el laboratorio. La Interventoría ordenará las pruebas de densidad en el terreno, por jornada y por material, con muestras tomadas en la cantidad y en los sitios que estime conveniente, de acuerdo con lo expuesto en el numeral 5.1.7.

En caso de que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, el constructor debe tomar las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualquier método para obtener la calidad del producto requerida.

8) Control de los Espesores

El control del espesor de los rellenos compactados se debe llevar a cabo midiendo en obra y comparando con los diseños. En caso de que los espesores resulten diferentes

a los de diseño, con tolerancia de 2 cm, el constructor debe tomar las medidas complementarias necesarias tales retiros o colocación del material sobrante o faltante. Los excesos de material cuyas especificaciones sean superiores a las de su reemplazo pueden ser aceptados.

8.1.6 Materiales de relleno

8.1.6.1 Arena de Fina

7) Propiedades

- La arena de peña debe ser limpia, no plástica
- El porcentaje de finos no debe ser superior al 20%
- La arena de peña debe cumplir con la siguiente granulometría

Tabla 8.1. Granulometría para arena de peña

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
SI	ASTM	
9,5 mm	3/8"	100
4,8 mm	Nº 4	80 – 100
2 mm	Nº 10	
425 µm	Nº 40	
74 µm	Nº 200	5 – 20

b) Usos

Puede ser usada para elaboración de morteros, capas aislantes o impermeabilizantes, como base y atraque de tuberías flexibles y capa de soporte de adoquines. Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la Interventoría.

8.1.7 Muestreo y métodos de prueba de los materiales de relleno

Con el fin de verificar las propiedades de los materiales utilizados como relleno para instalación de tuberías de redes de acueducto y/o alcantarillado o para estructuras diferentes a las redes se debe realizar una serie de muestreos de acuerdo con los lineamientos impartidos por la interventoría.

Los ensayos deben realizarse en laboratorios aprobados por la Interventoría.

Los resultados de los ensayos para la verificación de las propiedades de los materiales deben ser entregados a la Interventoría cuando esta lo solicite.

8.1.8 Tolerancias.

La cota de terminación de rellenos, conformado y compactado, no debe variar de la proyectada más de los valores siguientes. En pedraplenes: 100 mm; en superficie mejorada, conformada y compactada: 30 mm; en rellenos tipo base y subbase: 20 mm, en este caso la uniformidad de la superficie de la obra ejecutada debidamente comprobada y colocada en direcciones diferentes, no admite variaciones superiores a

15 mm, para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier exceso de esta tolerancia se corrige con reducción o adición de material en capas de poco espesor y para asegurar adherencia se debe escarificar y compactar nuevamente.

Para zanjas, donde se interrumpen áreas con proceso de compactación y estructura de materiales diferentes (p. ej. Vías y andenes), la superficie no debe presentar diferencias altitudinales con sus vecindades, superiores a los 20 mm.

Se deben seleccionar sitios críticos con criterio, no al azar, donde se determina el espesor medio de la capa compactada el cual debe ser mínimo el de diseño; no se admite ningún valor menor, si esto se presenta se rechaza el tramo.

8.1.9 Alcance y ejecución de los trabajos.

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas y pago de las actividades relacionadas con los rellenos requeridos en las obras.

Las consideraciones generales para la ejecución de los trabajos de rellenos así como los materiales aprobados por la Interventoría deben ser consultadas en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

El Contratista debe realizar y presentar a la interventoría los resultados de los ensayos de calidad de los materiales usados como relleno exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

La Interventoría podrá exigir una mayor frecuencia de muestreo y otros ensayos diferentes a los exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de la especificación técnica básica.

8.1.10 Clasificación.

Los tipos de rellenos a los que aplica esta especificación son:

- Relleno mezcla de gravilla y arena lavada de río
- Recebo
- Materiales provenientes de excavación
- Subbase granular
- Base granular
- Piedra partida
- Arena

- Suelos estabilizados
- Grava
- Relleno en concreto

8.1.11 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará la medida y pago de un volumen de relleno, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas o instrucciones de la Interventoría.

- a) Recolección de muestras, ejecución y presentación de resultados de los ensayos que garantizan la calidad de los materiales utilizados como relleno y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en el presente Capítulo.
- b) Colocación y compactación de todos los rellenos, hasta los niveles indicados con los planos y su reconstrucción de acuerdo con las condiciones iniciales.
- c) Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de escombrera o de depósito aprobadas por la Interventoría.
- d) Relleno completamente instalado y compactado de acuerdo con las recomendaciones del presente Capítulo.

8.1.12 Medida.

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno será el volumen en metros cúbicos (m³) aproximado al décimo de metro colocado, compactado y medido en el lugar de instalación y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

8.1.13 Pago.

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta Especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

8.1.13.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- a) Explotación, procesamiento, selección, transporte al sitio de la obra, ensayos de laboratorio y toma de muestras del material que será utilizado como relleno. El Contratista debe realizar por su cuenta y a su costo los ensayos de suelos indicados en el presente Capítulo. Antes de colocar y compactar el material de relleno se deberá contar con la respectiva aprobación de la Interventoría. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para el Contratante.
- b) El control de aguas durante la colocación de los rellenos, de acuerdo con las indicaciones del numeral 1.2 "Manejo de aguas". El costo por las actividades relacionadas con el manejo de aguas debe estar incluido dentro del precio global del contrato.
- c) Relleno de cualquier material especificado por la Interventoría de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al Contratista.
- d) Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en el presente Capítulo.
- e) Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad, hasta las zonas de escombrera o el sitio aprobado por la Interventoría.
- f) Reparaciones por daños en estructuras, cajas, Dúctos, etc. Existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.
- g) Materiales y elementos requeridos en la estabilización de los suelos.
- h) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

8.1.14 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
5.01	Sub base en arena de fina	M ³

8.2 RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

8.2.1 Alcance.

Esta especificación establece las condiciones generales que deben tenerse en cuenta en la construcción de rellenos, las especificaciones de los materiales a ser colocados y los métodos y frecuencia de muestreo para las obras a ejecutar.

8.2.2 Generalidades.

Las actividades asociadas a la construcción de rellenos deben tener en cuenta los lineamientos planteados en el plan de salud ocupaciones y seguridad industrial propuesto por el contratista y aprobado por la Interventoría.

Los aspectos relacionados con la ejecución de trabajos de topografía, manejo de explosivos, limpiezas, demoliciones y traslado de estructuras y excavaciones deben considerarse de acuerdo con el componente al cual pertenece.

8.2.3 Organización de los trabajos.

8.2.3.1 Propuesta de Rellenos.

Antes de iniciar los trabajos, el constructor debe entregar por escrito a la Interventoría una propuesta de rellenos, sujeta a aprobación, donde se especifiquen para cada material, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Fuentes de materiales de relleno debidamente aprobadas por la autoridad ambiental
- Resultados de los ensayos de laboratorio de los materiales a utilizar que satisfagan las especificaciones de acuerdo con su destinación, tales como granulometría, índice de plasticidad, desgaste en la máquina de los Ángeles, solidez en sulfatos de sodio y magnesio, CBR, compactación próctor modificado, materia orgánica, etc.
- Características de los equipos por utilizar.
- Métodos de excavación, cargue y transporte de los materiales.
- Métodos para lograr la humedad que garantice la obtención de la densidad especificada.
- Procedimiento de colocación.
- Espesores de las capas.
- Método de compactación (número de pasadas).

Aunque la Interventoría acepte la propuesta, la aprobación final está supeditada a su comportamiento en obra.

8.2.3.2 Experimentación

Cuando la Interventoría lo requiera, se debe llevar a cabo una fase de experimentación de los equipos y los materiales que se van a emplear sobre un tramo de prueba, ésta

consistirá en probar si el equipo, el espesor de las capas y el número de pasadas, provee el grado de compactación requerido, en caso contrario, deberán realizarse las modificaciones a que haya lugar. En los casos previamente definidos por la Interventoría, se solicitará la verificación de su comportamiento mediante la construcción de terraplenes de prueba.

Sobre el tramo de prueba, se deben efectuar apiques y/o trincheras en el material compactado para verificar la uniformidad y propiedades de los materiales colocados en varias capas.

El Interventor debe velar porque se mantengan, durante la obra, la metodología, los equipos y los materiales resultantes de la fase de experimentación.

La obligatoriedad de esta fase será definida por el Interventor dependiendo de la longitud o área de las obras, el espesor de relleno y en el caso de redes, el cruce de zonas pavimentadas.

8.2.3.3 Almacenamiento y Manejo de Sobrantes

Los trabajos de clasificación y selección de agregados, así como la separación de partículas de tamaño diferente al especificado, deben efectuarse en el sitio de explotación o elaboración y no en la obra.

Los materiales se deben almacenar en sitios cubiertos o cubriéndolos con lonas o plásticos, y en forma separada cuando sean diferentes. El material que se encuentre en contacto con la superficie natural del terreno y se contamine no debe ser utilizado.

El Interventor debe vigilar que el constructor mantenga y conserve adecuada y limpia el área de la obra en todas sus etapas y hasta su recibo definitivo.

8.2.4 Preparación del sitio.

Previamente a la construcción de cualquier relleno se deben realizar como mínimo las siguientes actividades:

- Desmonte y limpieza del área, demolición y traslado de estructuras.
- Ejecución de obras necesarias para el drenaje y subdrenaje tales como las cunetas, desagües y filtros.
- Preparación de la superficie, escarificando, nivelando y compactando el terreno, el afirmado o la superficie donde se debe colocar el relleno. La superficie terminada debe quedar con la densidad y las cotas requeridas; si tiene irregularidades mayores de las tolerancias, el constructor debe corregirlas.
- Cuando se programen obras de concreto antes de la construcción de rellenos, debe esperarse hasta que esas obras cumplan los requerimientos mínimos de resistencia necesaria y que se hayan construido las respectivas obras de protección.

En los casos de colocación de rellenos sobre tuberías solo se deben colocar los materiales después de que éstas se hayan instalado a satisfacción de la Interventoría y luego de ejecutar los siguientes trabajos:

- Prueba de las uniones soldadas, si es el caso de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- Revestimiento de las uniones cuando sea pertinente.
- Reparación del revestimiento de la tubería, si es el caso.
- Levantamiento Topográfico detallado de la posición de la tubería.
- Excepto cuando se especifique algo diferente, no se debe colocar el relleno hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se coloca la capa de relleno. Sólo se podrán colocar rellenos directamente contra una estructura de concreto, cuando se hayan removido todos los encofrados y entibados y las estructuras hayan adquirido la resistencia suficiente que le permita soportar las cargas impuestas por los materiales de relleno.

8.2.5 Aspectos constructivos.

La construcción de rellenos incluye el suministro, transporte, preparación, colocación y, cuando se indique, la compactación del material de relleno solicitado, sobre una superficie que debe prepararse, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones mostrados en los planos del proyecto y las indicaciones dadas en la presente norma.

Al terminar cada día, la superficie de la obra debe quedar compactada, nivelada y con la inclinación para que drene el agua sin erosión.

En los rellenos a media ladera, la Interventoría puede exigir, por estabilidad, escalonarlos con las excavaciones que considere convenientes de acuerdo con las condiciones indicadas en el Capítulo 2 "Excavaciones".

8.2.5.1 Construcción de Rellenos contra Estructuras.

La colocación del relleno contra una estructura de concreto se debe hacer después de catorce días de vaciado el concreto o en el tiempo indicado por la Interventoría de manera que las obras cumplan con los requisitos mínimos de resistencia necesaria y después de haber construido las obras de protección requeridas. En redes de acueducto o alcantarillado el relleno puede iniciarse después de que el mortero de juntas se haya endurecido para que éste no sufra ningún daño por el trabajo.

Cuando se contemple la colocación de capas filtrantes detrás de obras se deben colocar y compactar antes o simultáneamente con los demás materiales de relleno, tomando la precaución de evitar la contaminación entre los diferentes tipos de materiales. La construcción de los rellenos se debe hacer con el cuidado necesario para evitar presiones excesivas y daños a la estructura.

Cuando no se contemple la colocación de material filtrante o geotextil al respaldo de la estructura, se debe colocar grava o roca triturada en las cercanías de los huecos de drenaje, cuando estos existen, para evitar presiones excesivas y segregación del material de relleno.

En las zonas de terreno inclinado donde se desee ampliar los terraplenes existentes o construir uno nuevo, el talud existente o el terreno natural previamente preparado, debe cortarse en forma escalonada, de acuerdo con los planos o las instrucciones de la interventoría, de tal forma que se garantice la estabilidad del terraplén nuevo.

Los rellenos alrededor de pilas, pozos, alcantarillas y obras similares se deben ejecutar simultáneamente a ambos lados de la estructura y aproximadamente a la misma elevación.

8.2.5.2 Extensión y Compactación del Material de Relleno.

11) Colocación de capas y cordones.

El material del relleno se debe colocar en capas paralelas a la superficie, preferentemente horizontales, con el espesor especificado y de manera uniforme para obtener el grado de compactación exigido según el material. Los materiales de cada capa deben ser de características uniformes. No se debe colocar ninguna capa adicional hasta que la anterior cumpla las condiciones exigidas; las capas deben tener adherencia y homogeneidad entre sí. El espesor de la capa compactada debe ser el menor entre el calculado como 1.5 veces el tamaño máximo del material o 0.20 m.

En terraplenes, el material se debe colocar previamente en un cordón de sección uniforme, donde se verifica su homogeneidad. Si se van a combinar materiales, se deben mezclar formando cordones separados para cada material y luego se deben combinar para lograr su homogeneidad. Luego se extiende en capas.

A menos que se indique otro método, cuando se mezclen dos o más materiales se debe hacer en seco para obtener una mezcla uniforme y luego se puede añadir agua por medio de riego y mezclas sucesivas hasta alcanzar la humedad especificada y uniforme en todo el material.

Cuando se llenen oquedades, el material debe quedar compactado de forma que la resistencia del relleno sea al menos la del suelo que se llena y en el caso de rocas la solicitada por la Interventoría, pero en ningún caso menor de 500 kPa.

En las zonas del relleno de tuberías de diámetro menores de 254 mm en donde no es posible trabajar con equipos mecánicos y se compacta a mano, deben disminuirse los espesores de las capas para lograr el porcentaje de compactación establecido.

b) Relleno en zanja.

La zanja debe rellenarse inmediatamente después de la instalación de la tubería protegiendo a la tubería de rocas que puedan caer en la zanja y evitando la posibilidad de flotación en caso de inundación o de desplazamiento. Inicialmente debe compactarse el relleno por debajo y alrededor de la tubería utilizando el método y equipos aprobados por la Interventoría. Las capas deben colocarse de acuerdo con lo indicado en el numeral anterior. Después de que el agua ha drenado el relleno, la densidad del material debe ser igual o mayor a la indicada por la Interventoría.

De acuerdo con la obra, la compactación se debe efectuar longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho mínimo de un tercio del ancho del rodillo o vano del compactador. En las zonas inclinadas se hace desde el borde inferior al superior.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras, no permitan el empleo del equipo convencionalmente utilizado, se deben compactar con equipos apropiados y aprobados para el caso, de forma que las densidades que se obtengan no deben ser inferiores a las obtenidas en el resto de la capa del relleno.

c) Condiciones de humedad.

El constructor debe alcanzar en obra para cada material, el contenido de humedad con el que garantice el grado de compactación máximo.

Cuando el material tenga una humedad diferente de la adecuada para la compactación, el constructor debe desarrollar las actividades necesarias para lograr la humedad requerida. La Interventoría puede aceptar alternativas propuestas por el constructor pudiendo desecar por aireación, adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, como cemento, ceniza, cal y debe adoptar todas las precauciones para garantizar la integridad física de los operarios. Con la humedad adecuada se debe compactar mecánicamente la capa. En los cimientos y núcleos del relleno, la densidad que alcancen las diferentes capas no debe ser menor de la exigida.

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de compactación, se deberá garantizar que no se deteriore la capa subyacente en el proceso por ingreso de agua o sobrepeso.

Excepto cuando lo permita el tipo de material, las condiciones y el método de trabajo, por ejemplo en trabajos en áreas cubiertas o colocando cubiertas temporales, la construcción no se debe realizar en instantes de lluvia o cuando existan temores fundados de que ocurra; tampoco la temperatura ambiente debe ser menor de dos

grados Celsius (275 K). Las demoras por estos aspectos no se consideran si la Interventoría lo determina y el constructor debe cumplir con el programa del trabajo.

d) Equipo de compactación

La compactación debe realizarse con equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores, compactadores vibratorios o combinados. El constructor debe tener en el sitio de trabajo el equipo necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente.

Los apisonadores manuales para compactación deben tener una superficie de apisonamiento no mayor de 150 mm por 150 mm y peso mayor de 100 N.

e) Control de la Compactación.

El control de compactación de los rellenos se debe llevar a cabo comparando la densidad de campo con la máxima densidad seca obtenida en el laboratorio. La Interventoría ordenará las pruebas de densidad en el terreno, por jornada y por material, con muestras tomadas en la cantidad y en los sitios que estime conveniente, de acuerdo con lo expuesto en el numeral 5.1.7.

En caso de que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, el constructor debe tomar las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualquier método para obtener la calidad del producto requerida.

9) Control de los Espesores

El control del espesor de los rellenos compactados se debe llevar a cabo midiendo en obra y comparando con los diseños. En caso de que los espesores resulten diferentes a los de diseño, con tolerancia de 2 cm, el constructor debe tomar las medidas complementarias necesarias tales retiros o colocación del material sobrante o faltante. Los excesos de material cuyas especificaciones sean superiores a las de su reemplazo pueden ser aceptados.

8.2.5.3 Materiales Provenientes de Excavación.

7) Propiedades

Los materiales provenientes de excavaciones deben tener un contenido de materia orgánica menor al 8%.

b) Propiedades del relleno compactado

Las capas de este tipo de relleno deben compactarse hasta obtener una densidad del 83% del ensayo de compactación Proctor Modificado.

c) Usos

Este tipo de suelos sirve para la zona "acabado" y zonas verdes en el caso que no tengan que servir como soporte de cargas y sean admisibles deformaciones, para la conformación de taludes y del terreno en zonas adyacentes al proyecto. Los suelos orgánicos pueden ser también utilizados para terminados de obras.

Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente especificado o aprobado por la Interventoría

8.2.5.4 Piedra Partida. Propiedades y Uso

El relleno puede ser utilizado en las zonas "Cama" y "Atrache", como material de soporte, para relleno de gaviones y protección de taludes. Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la interventoría.

7) Piedra Partida Como Material de Soporte

Este tipo de rellenos debe ser utilizado cuando el terreno tiene una capacidad de soporte menor de 0.3 Kg/cm² de acuerdo con lo evaluado en el respectivo estudio geotécnico, cuando se presentan condiciones difíciles de instalación por niveles freáticos en suelos blandos y/o dificultades constructivas.

Las piedras deben tener tamaños entre 0.1m y 0.3m. Su forma y superficie depende del procedimiento y las especificaciones de trabajo.

El porcentaje de desgaste en la máquina de los Ángeles debe ser menor a 65%.

b) Piedra Partida Como Material de Cama y Atrache.

Este tipo de rellenos puede ser utilizado como parte de la cimentación de una tubería en las zonas de "Cama" y "Atrache". Las piedras deben ser bien gradadas y tener tamaños entre 6mm (1/4") y 19mm (3/4").

El porcentaje de desgaste en la máquina de los Ángeles debe ser menor a 60%. (Tolerancia 5%).

c) Fragmentos de Roca o Cantos Rodados Para Relleno de Gaviones.

El relleno debe estar constituido por fragmentos de roca o cantos rodados con dimensiones entre 0.20 m y 0.30 m. Debe evitarse la utilización de lutitas, arcillolitas o pizarras a menos que cumplan con los requerimientos de durabilidad y resistencia que se indican en este numeral. El material no debe tener óxido de hierro, compuestos salinos o elementos cuya composición pueda atacar el material de la canasta.

Los requisitos de resistencia y durabilidad que deben cumplir los materiales utilizados para el gavión son:

- Índice de desleimiento mayor o igual a 90%
- Porcentaje de desgaste en la máquina de los Ángeles menor a 50%
- Resistencia a la carga puntual (I50) mayor a 10 veces el nivel de esfuerzos al que va estar sometida la estructura de gaviones de acuerdo con el diseño de la misma.

d) Piedra Partida Para Protección de Taludes (Pedraplenes)

- El tamaño máximo debe ser de 2/3 del espesor de la capa compactada.
- % pasa tamiz 25 mm (1") < 30%
- % pasa tamiz 74µm (Nº 200) < 10%

La Interventoría puede solicitar la granulometría ajustada a la siguiente franja, donde D es el tamaño máximo nominal del material:

Tamiz	D	D/4	D/16	D/64
% Pasa	90-100	45-60	25-45	15-35

8.2.5.5 Suelos Estabilizados

7) Propiedades de los materiales

Las propiedades de los materiales empleados para la estabilización de suelos con emulsión asfáltica, cemento o cal deben ser las indicadas en los artículos 340, 341 y 342 de las Especificaciones generales de construcción del Instituto Nacional de Vías. Cualquier suelo que requiera ser estabilizado con materiales diferentes a los indicados en este numeral debe ser presentado para aprobación por parte de la interventoría.

b) Propiedades del relleno compactado

El material de relleno debe tener una compactación mínima del 90% del ensayo próctor modificado. Las capas compactadas deben tener máximo 0.15 m de espesor.

c) Usos

Puede ser utilizado para las zonas de "cama" y "acabado" (parte de la estructura de pavimentos) en cimentación de tuberías o como sustituto del recebo cuando sus propiedades sean superiores a las de aquél. Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la Interventoría.

8.2.5.6 Concretos

7) Propiedades

El concreto debe cumplir con las propiedades indicadas en la norma NP-005 Materiales de construcción: Concreto.

Adicionalmente para rellenos el concreto debe cumplir con una resistencia mínima a la compresión de 140 kg/cm².

b) Usos

El concreto puede ser utilizado en las zonas "cama" y "atraque" de la cimentación de tuberías.

8.2.6 Muestreo y métodos de prueba de los materiales de relleno

Con el fin de verificar las propiedades de los materiales utilizados como relleno para instalación de tuberías de redes de acueducto y/o alcantarillado o para estructuras diferentes a las redes se debe realizar una serie de muestreos de acuerdo con los lineamientos impartidos por la interventoría.

Los ensayos deben realizarse en laboratorios aprobados por la Interventoría.

Los resultados de los ensayos para la verificación de las propiedades de los materiales deben ser entregados a la Interventoría cuando esta lo solicite.

8.2.7 Tolerancias.

La cota de terminación de rellenos, conformado y compactado, no debe variar de la proyectada más de los valores siguientes. En pedraplenes: 100 mm; en superficie mejorada, conformada y compactada: 30 mm; en rellenos tipo base y subbase: 20 mm, en este caso la uniformidad de la superficie de la obra ejecutada debidamente comprobada y colocada en direcciones diferentes, no admite variaciones superiores a 15 mm, para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier exceso de esta tolerancia se corrige con reducción o adición de material en capas de poco espesor y para asegurar adherencia se debe escarificar y compactar nuevamente.

Para zanjas, donde se interrumpen áreas con proceso de compactación y estructura de materiales diferentes (p. ej. Vías y andenes), la superficie no debe presentar diferencias altitudinales con sus vecindades, superiores a los 20 mm.

Se deben seleccionar sitios críticos con criterio, no al azar, donde se determina el espesor medio de la capa compactada el cual debe ser mínimo el de diseño; no se admite ningún valor menor, si esto se presenta se rechaza el tramo.

8.2.8 Alcance y ejecución de los trabajos.

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas y pago de las actividades relacionadas con los rellenos requeridos en las obras.

Las consideraciones generales para la ejecución de los trabajos de rellenos así como los materiales aprobados por la Interventoría deben ser consultadas en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

El Contratista debe realizar y presentar a la interventoría los resultados de los ensayos de calidad de los materiales usados como relleno exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

La Interventoría podrá exigir una mayor frecuencia de muestreo y otros ensayos diferentes a los exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de la especificación técnica básica.

8.2.9 Clasificación.

Los tipos de rellenos a los que aplica esta especificación son:

- Relleno mezcla de gravilla y arena lavada de río
- Recebo
- Materiales provenientes de excavación
- Subbase granular
- Base granular
- Piedra partida
- Arena
- Suelos estabilizados
- Grava
- Relleno en concreto

8.2.10 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará la medida y pago de un volumen de relleno, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas o instrucciones de la Interventoría.

- a) Recolección de muestras, ejecución y presentación de resultados de los ensayos que garantizan la calidad de los materiales utilizados como relleno y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en el presente Capítulo.
- b) Colocación y compactación de todos los rellenos, hasta los niveles indicados con los planos y su reconstrucción de acuerdo con las condiciones iniciales.
- c) Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de escombrera o de depósito aprobadas por la Interventoría.
- d) Relleno completamente instalado y compactado de acuerdo con las recomendaciones del presente Capítulo.

8.2.11 Medida.

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno será el volumen en metros cúbicos (m³) aproximado al décimo de metro colocado, compactado y medido en el lugar de instalación y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

8.2.12 Pago.

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta Especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

8.2.12.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- a) Explotación, procesamiento, selección, transporte al sitio de la obra, ensayos de laboratorio y toma de muestras del material que será utilizado como relleno. El Contratista debe realizar por su cuenta y a su costo los ensayos de suelos indicados en el presente Capítulo. Antes de colocar y compactar el material de relleno se deberá contar con la respectiva aprobación de la Interventoría. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para el Contratante.
- b) El control de aguas durante la colocación de los rellenos, de acuerdo con las indicaciones del numeral 1.2 "Manejo de aguas". El costo por las actividades relacionadas con el manejo de aguas debe estar incluido dentro del precio global del contrato.
- c) Relleno de cualquier material especificado por la Interventoría de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al Contratista.
- d) Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en el presente Capítulo.
- e) Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad, hasta las zonas de escombrera o el sitio aprobado por la Interventoría.

- f) Reparaciones por daños en estructuras, cajas, Dúctos, etc. Existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.
- g) Materiales y elementos requeridos en la estabilización de los suelos.
- h) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

8.2.13 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
5.02	Relleno con Material de Excavación	M ³

8.3 RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON RECEBO, INCLUYE EXPLOTE Y CARGUE

8.3.1 Alcance.

Esta especificación establece las condiciones generales que deben tenerse en cuenta en la construcción de rellenos, las especificaciones de los materiales a ser colocados y los métodos y frecuencia de muestreo para las obras a ejecutar.

8.3.2 Requisitos.

8.3.3 Generalidades.

Las actividades asociadas a la construcción de recibos deben tener en cuenta los lineamientos planteados en el plan de salud ocupaciones y seguridad industrial propuesto por el contratista y aprobado por la Interventoría.

Los aspectos relacionados con la ejecución de trabajos de topografía, manejo de explosivos, limpiezas, demoliciones y traslado de estructuras y excavaciones deben considerarse de acuerdo con el componente al cual pertenece.

8.3.4 Organización de los trabajos.

8.3.4.1 Propuesta de Rellenos.

Antes de iniciar los trabajos, el constructor debe entregar por escrito a la Interventoría una propuesta de rellenos, sujeta a aprobación, donde se especifiquen para cada material, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Fuentes de materiales de relleno debidamente aprobadas por la autoridad ambiental
- Resultados de los ensayos de laboratorio de los materiales a utilizar que satisfagan las especificaciones de acuerdo con su destinación, tales como granulometría, índice

de plasticidad, desgaste en la máquina de los Ángeles, solidez en sulfatos de sodio y magnesio, CBR, compactación próctor modificado, materia orgánica, etc.

- Características de los equipos por utilizar.
- Métodos de excavación, cargue y transporte de los materiales.
- Métodos para lograr la humedad que garantice la obtención de la densidad especificada.
- Procedimiento de colocación.
- Espesores de las capas.
- Método de compactación (número de pasadas).

Aunque la Interventoría acepte la propuesta, la aprobación final está supeditada a su comportamiento en obra.

8.3.4.2 Experimentación

Cuando la Interventoría lo requiera, se debe llevar a cabo una fase de experimentación de los equipos y los materiales que se van a emplear sobre un tramo de prueba, ésta consistirá en probar si el equipo, el espesor de las capas y el número de pasadas, provee el grado de compactación requerido, en caso contrario, deberán realizarse las modificaciones a que haya lugar. En los casos previamente definidos por la Interventoría, se solicitará la verificación de su comportamiento mediante la construcción de terraplenes de prueba.

Sobre el tramo de prueba, se deben efectuar apiques y/o trincheras en el material compactado para verificar la uniformidad y propiedades de los materiales colocados en varias capas.

El Interventor debe velar porque se mantengan, durante la obra, la metodología, los equipos y los materiales resultantes de la fase de experimentación.

La obligatoriedad de esta fase será definida por el Interventor dependiendo de la longitud o área de las obras, el espesor de relleno y en el caso de redes, el cruce de zonas pavimentadas.

8.3.4.3 Almacenamiento y Manejo de Sobrantes

Los trabajos de clasificación y selección de agregados, así como la separación de partículas de tamaño diferente al especificado, deben efectuarse en el sitio de explotación o elaboración y no en la obra.

Los materiales se deben almacenar en sitios cubiertos o cubriéndolos con lonas o plásticos, y en forma separada cuando sean diferentes. El material que se encuentre en contacto con la superficie natural del terreno y se contamine no debe ser utilizado.

El Interventor debe vigilar que el constructor mantenga y conserve adecuada y limpia el área de la obra en todas sus etapas y hasta su recibo definitivo.

8.3.5 Preparación del sitio.

Previamente a la construcción de cualquier relleno se deben realizar como mínimo las siguientes actividades:

- Desmonte y limpieza del área, demolición y traslado de estructuras.
- Ejecución de obras necesarias para el drenaje y subdrenaje tales como las cunetas, desagües y filtros.
- Preparación de la superficie, escarificando, nivelando y compactando el terreno, el afirmado o la superficie donde se debe colocar el relleno. La superficie terminada debe quedar con la densidad y las cotas requeridas; si tiene irregularidades mayores de las tolerancias, el constructor debe corregirlas.
- Cuando se programen obras de concreto antes de la construcción de rellenos, debe esperarse hasta que esas obras cumplan los requerimientos mínimos de resistencia necesaria y que se hayan construido las respectivas obras de protección.

En los casos de colocación de rellenos sobre tuberías solo se deben colocar los materiales después de que éstas se hayan instalado a satisfacción de la Interventoría y luego de ejecutar los siguientes trabajos:

- Prueba de las uniones soldadas, si es el caso de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- Revestimiento de las uniones cuando sea pertinente.
- Reparación del revestimiento de la tubería, si es el caso.
- Levantamiento Topográfico detallado de la posición de la tubería.
- Excepto cuando se especifique algo diferente, no se debe colocar el relleno hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se coloca la capa de relleno. Sólo se podrán colocar rellenos directamente contra una estructura de concreto, cuando se hayan removido todos los encofrados y entibados y las estructuras hayan adquirido la resistencia suficiente que le permita soportar las cargas impuestas por los materiales de relleno.

8.3.6 Aspectos constructivos.

La construcción de rellenos incluye el suministro, transporte, preparación, colocación y, cuando se indique, la compactación del material de relleno solicitado, sobre una superficie que debe prepararse, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones mostrados en los planos del proyecto y las indicaciones dadas en la presente norma.

Al terminar cada día, la superficie de la obra debe quedar compactada, nivelada y con la inclinación para que drene el agua sin erosión.

En los rellenos a media ladera, la Interventoría puede exigir, por estabilidad, escalonarlos con las excavaciones que considere convenientes de acuerdo con las condiciones indicadas en el Capítulo 2 “Excavaciones”.

8.3.6.1 Construcción de Rellenos contra Estructuras.

La colocación del relleno contra una estructura de concreto se debe hacer después de catorce días de vaciado el concreto o en el tiempo indicado por la Interventoría de manera que las obras cumplan con los requisitos mínimos de resistencia necesaria y después de haber construido las obras de protección requeridas. En redes de acueducto o alcantarillado el relleno puede iniciarse después de que el mortero de juntas se haya endurecido para que éste no sufra ningún daño por el trabajo.

Cuando se contemple la colocación de capas filtrantes detrás de obras se deben colocar y compactar antes o simultáneamente con los demás materiales de relleno, tomando la precaución de evitar la contaminación entre los diferentes tipos de materiales. La construcción de los rellenos se debe hacer con el cuidado necesario para evitar presiones excesivas y daños a la estructura.

Cuando no se contemple la colocación de material filtrante o geotextil al respaldo de la estructura, se debe colocar grava o roca triturada en las cercanías de los huecos de drenaje, cuando estos existen, para evitar presiones excesivas y segregación del material de relleno.

En las zonas de terreno inclinado donde se desee ampliar los terraplenes existentes o construir uno nuevo, el talud existente o el terreno natural previamente preparado, debe cortarse en forma escalonada, de acuerdo con los planos o las instrucciones de la interventoría, de tal forma que se garantice la estabilidad del terraplén nuevo.

Los rellenos alrededor de pilas, pozos, alcantarillas y obras similares se deben ejecutar simultáneamente a ambos lados de la estructura y aproximadamente a la misma elevación.

8.3.6.2 Extensión y Compactación del Material de Relleno.

12) Colocación de capas y cordones.

El material del relleno se debe colocar en capas paralelas a la superficie, preferentemente horizontales, con el espesor especificado y de manera uniforme para obtener el grado de compactación exigido según el material. Los materiales de cada capa deben ser de características uniformes. No se debe colocar ninguna capa adicional hasta que la anterior cumpla las condiciones exigidas; las capas deben tener

adherencia y homogeneidad entre sí. El espesor de la capa compactada debe ser el menor entre el calculado como 1.5 veces el tamaño máximo del material o 0.20 m.

En terraplenes, el material se debe colocar previamente en un cordón de sección uniforme, donde se verifica su homogeneidad. Si se van a combinar materiales, se deben mezclar formando cordones separados para cada material y luego se deben combinar para lograr su homogeneidad. Luego se extiende en capas.

A menos que se indique otro método, cuando se mezclen dos o más materiales se debe hacer en seco para obtener una mezcla uniforme y luego se puede añadir agua por medio de riego y mezclas sucesivas hasta alcanzar la humedad especificada y uniforme en todo el material.

Cuando se llenen oquedades, el material debe quedar compactado de forma que la resistencia del relleno sea al menos la del suelo que se llena y en el caso de rocas la solicitada por la Interventoría, pero en ningún caso menor de 500 kPa.

En las zonas del relleno de tuberías de diámetro menores de 254 mm en donde no es posible trabajar con equipos mecánicos y se compacta a mano, deben disminuirse los espesores de las capas para lograr el porcentaje de compactación establecido.

b) Relleno en zanja.

La zanja debe rellenarse inmediatamente después de la instalación de la tubería protegiendo a la tubería de rocas que puedan caer en la zanja y evitando la posibilidad de flotación en caso de inundación o de desplazamiento. Inicialmente debe compactarse el relleno por debajo y alrededor de la tubería utilizando el método y equipos aprobados por la Interventoría. Las capas deben colocarse de acuerdo con lo indicado en el numeral anterior. Después de que el agua ha drenado el relleno, la densidad del material debe ser igual o mayor a la indicada por la Interventoría.

De acuerdo con la obra, la compactación se debe efectuar longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho mínimo de un tercio del ancho del rodillo o vano del compactador. En las zonas inclinadas se hace desde el borde inferior al superior.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras, no permitan el empleo del equipo convencionalmente utilizado, se deben compactar con equipos apropiados y aprobados para el caso, de forma que las densidades que se obtengan no deben ser inferiores a las obtenidas en el resto de la capa del relleno.

c) Condiciones de humedad.

El constructor debe alcanzar en obra para cada material, el contenido de humedad con el que garantice el grado de compactación máximo.

Cuando el material tenga una humedad diferente de la adecuada para la compactación, el constructor debe desarrollar las actividades necesarias para lograr la humedad requerida. La Interventoría puede aceptar alternativas propuestas por el constructor pudiendo desecar por aireación, adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, como cemento, ceniza, cal y debe adoptar todas las precauciones para garantizar la integridad física de los operarios. Con la humedad adecuada se debe compactar mecánicamente la capa. En los cimientos y núcleos del relleno, la densidad que alcancen las diferentes capas no debe ser menor de la exigida.

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de compactación, se deberá garantizar que no se deteriore la capa subyacente en el proceso por ingreso de agua o sobrepeso.

Excepto cuando lo permita el tipo de material, las condiciones y el método de trabajo, por ejemplo en trabajos en áreas cubiertas o colocando cubiertas temporales, la construcción no se debe realizar en instantes de lluvia o cuando existan temores fundados de que ocurra; tampoco la temperatura ambiente debe ser menor de dos grados Celsius (275 K). Las demoras por estos aspectos no se consideran si la Interventoría lo determina y el constructor debe cumplir con el programa del trabajo.

d) Equipo de compactación

La compactación debe realizarse con equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores, compactadores vibratorios o combinados. El constructor debe tener en el sitio de trabajo el equipo necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente.

Los apisonadores manuales para compactación deben tener una superficie de apisonamiento no mayor de 150 mm por 150 mm y peso mayor de 100 N.

e) Control de la Compactación.

El control de compactación de los rellenos se debe llevar a cabo comparando la densidad de campo con la máxima densidad seca obtenida en el laboratorio. La Interventoría ordenará las pruebas de densidad en el terreno, por jornada y por material, con muestras tomadas en la cantidad y en los sitios que estime conveniente, de acuerdo con lo expuesto en el numeral 5.1.7.

En caso de que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, el constructor debe tomar las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualquier método para obtener la calidad del producto requerida.

g) Control de los Espesores

El control del espesor de los rellenos compactados se debe llevar a cabo midiendo en obra y comparando con los diseños. En caso de que los espesores resulten diferentes a los de diseño, con tolerancia de 2 cm, el constructor debe tomar las medidas

complementarias necesarias tales retiros o colocación del material sobrante o faltante. Los excesos de material cuyas especificaciones sean superiores a las de su reemplazo pueden ser aceptados.

8.3.6.3 Recebo.

8) Propiedades

- El material de recebo no debe contener limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros.
- El tamaño máximo del material debe ser el menor entre el calculado con los 2/3 del espesor de la capa compactada y tres pulgadas (3").
- El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz N° 200) debe ser inferior al treinta por ciento (30%)
- El contenido de materia orgánica debe ser menor del 1%.
- El límite líquido menor del 45% y el índice de plasticidad menor del 12%.
- El material debe cumplir la siguiente granulometría:

Tabla 8.2. Granulometría del recebo.

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
SI	ASTM (")	
76.20 mm	3"	100
25.40 mm	1"	50 – 100
4.76 mm	No. 4	20 – 70
420 µm	No. 40	0 – 40
74 µm	No. 200	0 – 25

b) Propiedades del relleno compactado.

El porcentaje de compactación debe ser mayor o igual al 93% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Compactación Proctor Modificado.

c) Usos.

El material puede ser utilizado para las zonas de "atraque", "relleno inicial" y "relleno final" de cimentación de tuberías (zanjas y terraplenes) y para conformación de terraplenes en vías.

Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la interventoría.

Cuando el recebo se utilice para atraque de tuberías o como relleno inicial o final del modelo de cimentación, se debe colocar y compactar a cada lado del tubo o tubos en capas horizontales simétricas no mayores de ciento cincuenta milímetros (150 mm) de espesor final hasta la cota final de la zona. La compactación se debe hacer con pisones apropiados o planchas vibratorias.

El recebo puede utilizarse además en los siguientes casos:

- Relleno de áreas con espesor mayor a 1.0 metro, como los utilizados alrededor de estructuras, para construcción de losas de concreto, patios de maniobras, zonas de circulación, parqueaderos o similares.
- Rellenos alrededor de estructuras, o de tuberías, donde se presentan variaciones considerables y frecuentes de la posición del nivel freático.

8.3.7 Muestreo y métodos de prueba de los materiales de relleno

Con el fin de verificar las propiedades de los materiales utilizados como relleno para instalación de tuberías de redes de acueducto y/o alcantarillado o para estructuras diferentes a las redes se debe realizar una serie de muestreos de acuerdo con los lineamientos impartidos por la interventoría.

Los ensayos deben realizarse en laboratorios aprobados por la Interventoría.

Los resultados de los ensayos para la verificación de las propiedades de los materiales deben ser entregados a la Interventoría cuando esta lo solicite.

8.3.8 Tolerancias.

La cota de terminación de rellenos, conformado y compactado, no debe variar de la proyectada más de los valores siguientes. En pedraplenes: 100 mm; en superficie mejorada, conformada y compactada: 30 mm; en rellenos tipo base y subbase: 20 mm, en este caso la uniformidad de la superficie de la obra ejecutada debidamente comprobada y colocada en direcciones diferentes, no admite variaciones superiores a 15 mm, para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier exceso de esta tolerancia se corrige con reducción o adición de material en capas de poco espesor y para asegurar adherencia se debe escarificar y compactar nuevamente.

Para zanjas, donde se interrumpen áreas con proceso de compactación y estructura de materiales diferentes (p. ej. Vías y andenes), la superficie no debe presentar diferencias altitudinales con sus vecindades, superiores a los 20 mm.

Se deben seleccionar sitios críticos con criterio, no al azar, donde se determina el espesor medio de la capa compactada el cual debe ser mínimo el de diseño; no se admite ningún valor menor, si esto se presenta se rechaza el tramo.

8.3.9 Alcance y ejecución de los trabajos.

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas y pago de las actividades relacionadas con los rellenos requeridos en las obras.

Las consideraciones generales para la ejecución de los trabajos de rellenos así como los materiales aprobados por la Interventoría deben ser consultadas en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

El Contratista debe realizar y presentar a la interventoría los resultados de los ensayos de calidad de los materiales usados como relleno exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

La Interventoría podrá exigir una mayor frecuencia de muestreo y otros ensayos diferentes a los exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de la especificación técnica básica.

8.3.10 Clasificación.

Los tipos de rellenos a los que aplica esta especificación son:

- Relleno mezcla de gravilla y arena lavada de río
- Recebo
- Materiales provenientes de excavación
- Subbase granular
- Base granular
- Piedra partida
- Arena
- Suelos estabilizados
- Grava
- Relleno en concreto

8.3.11 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará la medida y pago de un volumen de relleno, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas o instrucciones de la Interventoría.

- a) Recolección de muestras, ejecución y presentación de resultados de los ensayos que garantizan la calidad de los materiales utilizados como relleno y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en el presente Capítulo.
- b) Colocación y compactación de todos los rellenos, hasta los niveles indicados con los planos y su reconstrucción de acuerdo con las condiciones iniciales.

c) Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de escombrera o de depósito aprobadas por la Interventoría.

d) Relleno completamente instalado y compactado de acuerdo con las recomendaciones del presente Capítulo.

8.3.12 Medida.

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno será el volumen en metros cúbicos (m³) aproximado al décimo de metro colocado, compactado y medido en el lugar de instalación y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

8.3.13 Pago.

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta Especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

8.3.13.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

a) Explotación, procesamiento, selección, transporte al sitio de la obra, ensayos de laboratorio y toma de muestras del material que será utilizado como relleno. El Contratista debe realizar por su cuenta y a su costo los ensayos de suelos indicados en el presente Capítulo. Antes de colocar y compactar el material de relleno se deberá contar con la respectiva aprobación de la Interventoría. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para el Contratante.

b) El control de aguas durante la colocación de los rellenos, de acuerdo con las indicaciones del numeral 1.2 "Manejo de aguas". El costo por las actividades relacionadas con el manejo de aguas debe estar incluido dentro del precio global del contrato.

c) Relleno de cualquier material especificado por la Interventoría de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al Contratista.

- d) Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en el presente Capítulo.
- e) Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad, hasta las zonas de escombrera o el sitio aprobado por la Interventoría.
- f) Reparaciones por daños en estructuras, cajas, Dúctos, etc. Existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.
- g) Materiales y elementos requeridos en la estabilización de los suelos.
- h) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

8.3.14 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
5.03	Relleno para estructuras con recebo, incluye explote y cargue	M ³

8.4 AFIRMADO EN RECEBO DE LA REGIÓN

8.4.1 Alcance.

Esta especificación establece las condiciones generales que deben tenerse en cuenta en la construcción de rellenos, las especificaciones de los materiales a ser colocados y los métodos y frecuencia de muestreo para las obras a ejecutar.

8.4.2 Requisitos.

8.4.3 Generalidades.

Las actividades asociadas a la construcción de recibos deben tener en cuenta los lineamientos planteados en el plan de salud ocupaciones y seguridad industrial propuesto por el contratista y aprobado por la Interventoría.

Los aspectos relacionados con la ejecución de trabajos de topografía, manejo de explosivos, limpiezas, demoliciones y traslado de estructuras y excavaciones deben considerarse de acuerdo con el componente al cual pertenece.

8.4.4 Organización de los trabajos.

8.4.4.1 Propuesta de Rellenos.

Antes de iniciar los trabajos, el constructor debe entregar por escrito a la Interventoría una propuesta de rellenos, sujeta a aprobación, donde se especifiquen para cada material, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Fuentes de materiales de relleno debidamente aprobadas por la autoridad ambiental
- Resultados de los ensayos de laboratorio de los materiales a utilizar que satisfagan las especificaciones de acuerdo con su destinación, tales como granulometría, índice de plasticidad, desgaste en la máquina de los Ángeles, solidez en sulfatos de sodio y magnesio, CBR, compactación próctor modificado, materia orgánica, etc.
- Características de los equipos por utilizar.
- Métodos de excavación, cargue y transporte de los materiales.
- Métodos para lograr la humedad que garantice la obtención de la densidad especificada.
- Procedimiento de colocación.
- Espesores de las capas.
- Método de compactación (número de pasadas).

Aunque la Interventoría acepte la propuesta, la aprobación final está supeditada a su comportamiento en obra.

8.4.4.2 Experimentación

Cuando la Interventoría lo requiera, se debe llevar a cabo una fase de experimentación de los equipos y los materiales que se van a emplear sobre un tramo de prueba, ésta consistirá en probar si el equipo, el espesor de las capas y el número de pasadas, provee el grado de compactación requerido, en caso contrario, deberán realizarse las modificaciones a que haya lugar. En los casos previamente definidos por la Interventoría, se solicitará la verificación de su comportamiento mediante la construcción de terraplenes de prueba.

Sobre el tramo de prueba, se deben efectuar apiques y/o trincheras en el material compactado para verificar la uniformidad y propiedades de los materiales colocados en varias capas.

El Interventor debe velar porque se mantengan, durante la obra, la metodología, los equipos y los materiales resultantes de la fase de experimentación.

La obligatoriedad de esta fase será definida por el Interventor dependiendo de la longitud o área de las obras, el espesor de relleno y en el caso de redes, el cruce de zonas pavimentadas.

8.4.4.3 Almacenamiento y Manejo de Sobrantes

Los trabajos de clasificación y selección de agregados, así como la separación de partículas de tamaño diferente al especificado, deben efectuarse en el sitio de explotación o elaboración y no en la obra.

Los materiales se deben almacenar en sitios cubiertos o cubriéndolos con lonas o plásticos, y en forma separada cuando sean diferentes. El material que se encuentre en contacto con la superficie natural del terreno y se contamine no debe ser utilizado.

El Interventor debe vigilar que el constructor mantenga y conserve adecuada y limpia el área de la obra en todas sus etapas y hasta su recibo definitivo.

8.4.5 Preparación del sitio.

Previamente a la construcción de cualquier relleno se deben realizar como mínimo las siguientes actividades:

- Desmante y limpieza del área, demolición y traslado de estructuras.
- Ejecución de obras necesarias para el drenaje y subdrenaje tales como las cunetas, desagües y filtros.
- Preparación de la superficie, escarificando, nivelando y compactando el terreno, el afirmado o la superficie donde se debe colocar el relleno. La superficie terminada debe quedar con la densidad y las cotas requeridas; si tiene irregularidades mayores de las tolerancias, el constructor debe corregirlas.
- Cuando se programen obras de concreto antes de la construcción de rellenos, debe esperarse hasta que esas obras cumplan los requerimientos mínimos de resistencia necesaria y que se hayan construido las respectivas obras de protección.

En los casos de colocación de rellenos sobre tuberías solo se deben colocar los materiales después de que éstas se hayan instalado a satisfacción de la Interventoría y luego de ejecutar los siguientes trabajos:

- Prueba de las uniones soldadas, si es el caso de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- Revestimiento de las uniones cuando sea pertinente.
- Reparación del revestimiento de la tubería, si es el caso.
- Levantamiento Topográfico detallado de la posición de la tubería.
- Excepto cuando se especifique algo diferente, no se debe colocar el relleno hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se coloca la capa de relleno. Sólo se podrán colocar rellenos directamente contra una

estructura de concreto, cuando se hayan removido todos los encofrados y entibados y las estructuras hayan adquirido la resistencia suficiente que le permita soportar las cargas impuestas por los materiales de relleno.

8.4.6 Aspectos constructivos.

La construcción de rellenos incluye el suministro, transporte, preparación, colocación y, cuando se indique, la compactación del material de relleno solicitado, sobre una superficie que debe prepararse, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones mostrados en los planos del proyecto y las indicaciones dadas en la presente norma.

Al terminar cada día, la superficie de la obra debe quedar compactada, nivelada y con la inclinación para que drene el agua sin erosión.

En los rellenos a media ladera, la Interventoría puede exigir, por estabilidad, escalonarlos con las excavaciones que considere convenientes de acuerdo con las condiciones indicadas en el Capítulo 2 "Excavaciones".

8.4.6.1 Construcción de Rellenos contra Estructuras.

La colocación del relleno contra una estructura de concreto se debe hacer después de catorce días de vaciado el concreto o en el tiempo indicado por la Interventoría de manera que las obras cumplan con los requisitos mínimos de resistencia necesaria y después de haber construido las obras de protección requeridas. En redes de acueducto o alcantarillado el relleno puede iniciarse después de que el mortero de juntas se haya endurecido para que éste no sufra ningún daño por el trabajo.

Cuando se contemple la colocación de capas filtrantes detrás de obras se deben colocar y compactar antes o simultáneamente con los demás materiales de relleno, tomando la precaución de evitar la contaminación entre los diferentes tipos de materiales. La construcción de los rellenos se debe hacer con el cuidado necesario para evitar presiones excesivas y daños a la estructura.

Cuando no se contemple la colocación de material filtrante o geotextil al respaldo de la estructura, se debe colocar grava o roca triturada en las cercanías de los huecos de drenaje, cuando estos existen, para evitar presiones excesivas y segregación del material de relleno.

En las zonas de terreno inclinado donde se desee ampliar los terraplenes existentes o construir uno nuevo, el talud existente o el terreno natural previamente preparado, debe cortarse en forma escalonada, de acuerdo con los planos o las instrucciones de la interventoría, de tal forma que se garantice la estabilidad del terraplén nuevo.

Los rellenos alrededor de pilas, pozos, alcantarillas y obras similares se deben ejecutar simultáneamente a ambos lados de la estructura y aproximadamente a la misma elevación.

8.4.6.2 Extensión y Compactación del Material de Relleno.

13) Colocación de capas y cordones.

El material del relleno se debe colocar en capas paralelas a la superficie, preferentemente horizontales, con el espesor especificado y de manera uniforme para obtener el grado de compactación exigido según el material. Los materiales de cada capa deben ser de características uniformes. No se debe colocar ninguna capa adicional hasta que la anterior cumpla las condiciones exigidas; las capas deben tener adherencia y homogeneidad entre sí. El espesor de la capa compactada debe ser el menor entre el calculado como 1.5 veces el tamaño máximo del material o 0.20 m.

En terraplenes, el material se debe colocar previamente en un cordón de sección uniforme, donde se verifica su homogeneidad. Si se van a combinar materiales, se deben mezclar formando cordones separados para cada material y luego se deben combinar para lograr su homogeneidad. Luego se extiende en capas.

A menos que se indique otro método, cuando se mezclen dos o más materiales se debe hacer en seco para obtener una mezcla uniforme y luego se puede añadir agua por medio de riego y mezclas sucesivas hasta alcanzar la humedad especificada y uniforme en todo el material.

Cuando se llenen oquedades, el material debe quedar compactado de forma que la resistencia del relleno sea al menos la del suelo que se llena y en el caso de rocas la solicitada por la Interventoría, pero en ningún caso menor de 500 kPa.

En las zonas del relleno de tuberías de diámetro menores de 254 mm en donde no es posible trabajar con equipos mecánicos y se compacta a mano, deben disminuirse los espesores de las capas para lograr el porcentaje de compactación establecido.

b) Recebo.

9) Propiedades

- El material de recebo no debe contener limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros.
- El tamaño máximo del material debe ser el menor entre el calculado con los 2/3 del espesor de la capa compactada y tres pulgadas (3").
- El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz N° 200) debe ser inferior al treinta por ciento (30%)
- El contenido de materia orgánica debe ser menor del 1%.
- El límite líquido menor del 45% y el índice de plasticidad menor del 12%.
- El material debe cumplir la siguiente granulometría:

Tabla 8.3. Granulometría del recebo.

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
SI	ASTM (“)	
76.20 mm	3”	100
25.40 mm	1”	50 – 100
4.76 mm	No. 4	20 – 70
420 µm	No. 40	0 – 40
74 µm	No. 200	0 – 25

b) Propiedades del relleno compactado.

El porcentaje de compactación debe ser mayor o igual al 93% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Compactación Proctor Modificado.

c) Usos.

El material puede ser utilizado para las zonas de “atraque”, “relleno inicial” y “relleno final” de cimentación de tuberías (zanjas y terraplenes) y para conformación de terraplenes en vías.

Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la interventoría.

Cuando el recebo se utilice para atraque de tuberías o como relleno inicial o final del modelo de cimentación, se debe colocar y compactar a cada lado del tubo o tubos en capas horizontales simétricas no mayores de ciento cincuenta milímetros (150 mm) de espesor final hasta la cota final de la zona. La compactación se debe hacer con pisones apropiados o planchas vibratorias.

El recebo puede utilizarse además en los siguientes casos:

- Relleno de áreas con espesor mayor a 1.0 metro, como los utilizados alrededor de estructuras, para construcción de losas de concreto, patios de maniobras, zonas de circulación, parqueaderos o similares.
- Rellenos alrededor de estructuras, o de tuberías, donde se presentan variaciones considerables y frecuentes de la posición del nivel freático.

8.4.7 Muestreo y métodos de prueba de los materiales de relleno

Con el fin de verificar las propiedades de los materiales utilizados como relleno para instalación de tuberías de redes de acueducto y/o alcantarillado o para estructuras diferentes a las redes se debe realizar una serie de muestreos de acuerdo con los lineamientos impartidos por la interventoría.

Los ensayos deben realizarse en laboratorios aprobados por la Interventoría.

Los resultados de los ensayos para la verificación de las propiedades de los materiales deben ser entregados a la Interventoría cuando esta lo solicite.

8.4.8 Tolerancias.

La cota de terminación de rellenos, conformado y compactado, no debe variar de la proyectada más de los valores siguientes. En pedraplenes: 100 mm; en superficie mejorada, conformada y compactada: 30 mm; en rellenos tipo base y subbase: 20 mm, en este caso la uniformidad de la superficie de la obra ejecutada debidamente comprobada y colocada en direcciones diferentes, no admite variaciones superiores a 15 mm, para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier exceso de esta tolerancia se corrige con reducción o adición de material en capas de poco espesor y para asegurar adherencia se debe escarificar y compactar nuevamente.

Para zanjas, donde se interrumpen áreas con proceso de compactación y estructura de materiales diferentes (p. ej. Vías y andenes), la superficie no debe presentar diferencias altitudinales con sus vecindades, superiores a los 20 mm.

Se deben seleccionar sitios críticos con criterio, no al azar, donde se determina el espesor medio de la capa compactada el cual debe ser mínimo el de diseño; no se admite ningún valor menor, si esto se presenta se rechaza el tramo.

8.4.9 Alcance y ejecución de los trabajos.

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas y pago de las actividades relacionadas con los rellenos requeridos en las obras.

Las consideraciones generales para la ejecución de los trabajos de rellenos así como los materiales aprobados por la Interventoría deben ser consultadas en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

El Contratista debe realizar y presentar a la interventoría los resultados de los ensayos de calidad de los materiales usados como relleno exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

La Interventoría podrá exigir una mayor frecuencia de muestreo y otros ensayos diferentes a los exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de la especificación técnica básica.

8.4.10 Clasificación.

Los tipos de rellenos a los que aplica esta especificación son:

- Relleno mezcla de gravilla y arena lavada de río
- Recebo

- Materiales provenientes de excavación
- Subbase granular
- Base granular
- Piedra partida
- Arena
- Suelos estabilizados
- Grava
- Relleno en concreto

8.4.11 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará la medida y pago de un volumen de relleno, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas o instrucciones de la Interventoría.

- a) Recolección de muestras, ejecución y presentación de resultados de los ensayos que garanticen la calidad de los materiales utilizados como relleno y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en el presente Capítulo.
- b) Colocación y compactación de todos los rellenos, hasta los niveles indicados con los planos y su reconstrucción de acuerdo con las condiciones iniciales.
- c) Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de escombrera o de depósito aprobadas por la Interventoría.
- d) Relleno completamente instalado y compactado de acuerdo con las recomendaciones del presente Capítulo.

8.4.12 Medida.

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno será el volumen en metros cúbicos (m³) aproximado al décimo de metro colocado, compactado y medido en el lugar de instalación y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

8.4.13 Pago.

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta Especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales,

instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

8.4.13.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- a) Explotación, procesamiento, selección, transporte al sitio de la obra, ensayos de laboratorio y toma de muestras del material que será utilizado como relleno. El Contratista debe realizar por su cuenta y a su costo los ensayos de suelos indicados en el presente Capítulo. Antes de colocar y compactar el material de relleno se deberá contar con la respectiva aprobación de la Interventoría. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para el Contratante.
- b) El control de aguas durante la colocación de los rellenos, de acuerdo con las indicaciones del numeral 1.2 "Manejo de aguas". El costo por las actividades relacionadas con el manejo de aguas debe estar incluido dentro del precio global del contrato.
- c) Relleno de cualquier material especificado por la Interventoría de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al Contratista.
- d) Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en el presente Capítulo.
- e) Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad, hasta las zonas de escombrera o el sitio aprobado por la Interventoría.
- f) Reparaciones por daños en estructuras, cajas, Dúctos, etc. Existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.
- g) Materiales y elementos requeridos en la estabilización de los suelos.
- h) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

8.4.14 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
5.04	Afirmado en recebo de la región	M ³

Esta especificación establece las condiciones generales que deben tenerse en cuenta en la construcción de rellenos, las especificaciones de los materiales a ser colocados y los métodos y frecuencia de muestreo para las obras a ejecutar.

4

9 ALCANTARILLADO PLUVIAL

9.1 INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO DE 10"

9.1.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

9.1.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

d) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

9.1.3 Instalación de tuberías.

9.1.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

9.1.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m. El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

9.1.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

9.1.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

9.1.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

9.1.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

9.1.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

9.1.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;

- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

9.1.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

9.1.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

9.1.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.

- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- i) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- j) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

9.1.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
9.01	instalación tubería PVC unión mecánica alcantarillado de 10"	ML

9.2 INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO DE 12"

9.2.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

9.2.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- e) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

EL CONTRATISTA deberá suministrar y utilizar los implementos, herramientas y equipo de construcción apropiados para la segura y adecuada ejecución de la obra. Todos los tubos, accesorios, válvulas y demás elementos serán cuidadosamente manejados, para evitar que se dañen o sufran deterioros sus pinturas protectoras o

revestimientos. Por ningún motivo los materiales y equipos se dejarán descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a la zanja. El método de manejo de tubería deberá ser aprobado por el INTERVENTOR.

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

9.2.3 Instalación de tuberías.

9.2.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

9.2.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse

cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las

conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

9.2.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

9.2.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

9.2.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

9.2.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

9.2.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

9.2.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

9.2.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

9.2.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

9.2.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- k) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- l) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.

- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

9.2.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
9.02	instalación tubería PVC unión mecánica alcantarillado de 12"	ML

9.3 INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO DE 16"

9.3.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

9.3.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

f) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

9.3.3 Instalación de tuberías.

9.3.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

9.3.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m. El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base

por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

9.3.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

9.3.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En

los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

9.3.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

9.3.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

9.3.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

9.3.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

9.3.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

9.3.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y

cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

9.3.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- m) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- n) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.

- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

9.3.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
9.03	instalación tubería PVC unión mecánica alcantarillado de 16"	ML

9.4 INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO DE 20"

9.4.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

9.4.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- g) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

9.4.3 Instalación de tuberías.

9.4.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

9.4.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

9.4.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

9.4.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

9.4.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

9.4.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

9.4.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave,

en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

9.4.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

9.4.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería

que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

9.4.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

9.4.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- o) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- p) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.

- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

9.4.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
9.04	instalación tubería PVC unión mecánica alcantarillado de 20"	ML

9.5 INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO DE 24"

9.5.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

9.5.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- h) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

9.5.3 Instalación de tuberías.

9.5.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

9.5.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m. El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

9.5.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

9.5.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

9.5.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

9.5.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse

a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

9.5.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

9.5.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfirmación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.

d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

9.5.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

9.5.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

9.5.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.

- q) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- r) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
 - Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
 - Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
 - El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
 - Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
 - Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
 - Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
 - Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
 - El control de aguas durante la instalación de tuberías.
 - Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
 - Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
 - Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
 - Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
 - Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

9.5.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
9.05	instalación tubería PVC unión mecánica alcantarillado de 24"	ML

9.6 INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO DE 30"

9.6.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

9.6.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- i) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

9.6.3 Instalación de tuberías.

9.6.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

9.6.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe

hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m. El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

9.6.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

9.6.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

9.6.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con

presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

9.6.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

9.6.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

9.6.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

9.6.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

9.6.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

9.6.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.

- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- s) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- t) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.

- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

9.6.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
9.06	instalación tubería PVC unión mecánica alcantarillado de 30"	ML

9.7 INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO DE 33"

9.7.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

9.7.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- j) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

9.7.3 Instalación de tuberías.

9.7.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

9.7.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m. El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

9.7.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

9.7.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

9.7.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

9.7.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

9.7.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

9.7.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

9.7.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

9.7.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

9.7.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- u) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- v) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.

- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

9.7.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
9.07	instalación tubería PVC unión mecánica alcantarillado de 33"	ML

9.8 INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO DE 36"

9.8.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

9.8.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

k) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

9.8.3 Instalación de tuberías.

9.8.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

9.8.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m. El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base

por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

9.8.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

9.8.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En

los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

9.8.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

9.8.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

9.8.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

9.8.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

9.8.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

9.8.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y

cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

9.8.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- w) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- x) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.

- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

9.8.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
9.08	instalación tubería PVC unión mecánica alcantarillado de 36"	ML

9.9 INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ALCANTARILLADO DE 39"

9.9.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

9.9.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- l) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

9.9.3 Instalación de tuberías.

9.9.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2

9.9.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir

la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

9.9.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

9.9.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

9.9.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

9.9.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

9.9.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor

a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

9.9.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

9.9.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

9.9.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en

bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

9.9.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- y) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- z) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.

- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

9.9.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
9.09	instalación tubería PVC unión mecánica alcantarillado de 39"	ML

9.10 ENTIBADO TIPO 1 (1 A 7 UTILIZACIONES)

9.10.1 Descripción

El presente ítem, comprende el suministro, transporte, instalación, mano de obra, equipos, construcción, de todos y cada uno de los elementos que comprenden los entibados, El dimensionamiento y demás detalles constructivos se encuentran consignados en los planos.

- Entibado tipo 1; Las paredes laterales de la zanja serán parcialmente cubiertas en el sentido longitudinal, con doble hilera de teleras instaladas horizontalmente y enfrentadas entre sí, con un espaciamiento vertical de hasta 1.2m entre ejes. Cada pareja de teleras enfrentadas se apuntalará con tres codales o puntales de cepa de guadua, madera rolliza o perfiles metálicos, de manera que se configure una estructura discontinua y autoportante para los dos taludes verticales de la zanja.
Dependiendo de la profundidad de la zanja, del espaciamiento de los túneles o puentes y del tipo de suelo a excavar, el CONTRATISTA definirá en campo las adiciones o modificaciones a que haya lugar. Se reitera que el CONTRATISTA deberá coordinar lo pertinente para que el entibado se vaya instalando a medida que avanza la excavación de la zanja.
En términos generales, se estima que este tipo de entibados es recomendable cuando se trate de excavaciones en suelos de estabilidad aceptable, donde las construcciones están retiradas una distancia mayor a la profundidad de la zanja y en general, cuando a juicio de la INTERVENTORÍA no se presenten condiciones que puedan afectar la estabilidad de las paredes de la excavación.
- Entibado tipo2; Las paredes laterales de la zanja serán cubiertas totalmente, en el sentido longitudinal, con teleras de madera de longitud variable o en su defecto con tableros (según sea la profundidad de la zanja), instaladas a tope y en sentido vertical. Sobrepuestas a éstas y en sentido horizontal, se instalarán hileras de teleras enfrentadas, con espaciamiento máximo de 1.2m en sentido vertical, las cuales serán apuntaladas con codales de cepa de guadua, madera rolliza o perfiles metálicos, instalados horizontalmente a una separación máxima de 1.4m, de manera que se configure una estructura conjunta y autoportante para los dos taludes verticales de la zanja.
Dependiendo de la profundidad de la zanja, del espaciamiento de los túneles o puentes y del tipo de suelo a excavar, el CONTRATISTA definirá en campo las adiciones o modificaciones a que haya lugar. Se reitera que el CONTRATISTA deberá coordinar lo pertinente para que el entibado se vaya instalando a medida que avanza la excavación de la zanja.
En términos generales, se estima que este tipo de entibados es recomendable cuando se trate de excavaciones en suelos de estabilidad discreta, con nivel freático alto, con indicios de poca homogeneidad y muy baja cohesión, con construcciones ubicadas a una distancia menor que la profundidad de la zanja y en general, cuando a juicio de la INTERVENTORÍA se presenten condiciones que exijan un entibado de buena capacidad de soporte.
- Entibado tipo 3; La contención de las paredes laterales de la zanja se hará mediante la construcción, progresiva y descendente, de pantallas de concreto reforzado de 21 Mpa, fijadas a los taludes verticales mediante la construcción de anclajes pasivos y apuntaladas en sentido horizontal y vertical, con codales metálicos, fijos y móviles, adecuadamente espaciados en el sentido longitudinal de la zanja.

El CONTRATISTA entregarán el diseño detallado de cada uno de los elementos que componen este sistema de entibado. La ubicación, dimensiones, refuerzos, y resistencia de cada uno de estos elementos, dependerán de las condiciones del suelo, de la profundidad de la zanja y de su cercanía con las construcciones vecinas.

En términos generales y cuando a juicio de la INTERVENTORÍA no se requiera de un diseño específico, este tipo de entibado podrá construirse con base en los siguientes criterios, con las modificaciones que defina el CONTRATISTA, así:

- Excavación controlada de la zanja, en la longitud, ancho y profundidad autorizados por el CONTRATISTA, retirando el material de excavación hacia los sitios de acopio interno autorizados por la INTERVENTORIA. En ningún caso se autorizará que este material sea depositado en cercanías de la zanja en construcción, para evitar sobrecargas a los taludes excavados.
- A lado y lado del tramo de zanja excavado, se construirán anclajes pasivos de 4" de diámetro y 5.5m de longitud, reforzados con una varilla de 5/8" de alta resistencia y rellenos con un mortero fluido preparado en proporción 1:1. Estos anclajes se construirán con la ubicación, inclinación y separación que defina el CONTRATISTA.
- Instalación del refuerzo (malla electrosoldada) para las pantallas enfrentadas y vaciado del concreto de las mismas, con un espesor mínimo de 0.12m y una resistencia a la compresión de 21 Mpa.
- Instalación de codales metálicos del tipo tubería Schedule 40 de 4" y 6", para el apuntalamiento de las pantallas enfrentadas, los cuales se ubicarán y espaciarán según lo defina el CONTRATISTA.
- Construcción de una viga longitudinal de borde en concreto reforzado, para garantizar el comportamiento conjunto de todas las pantallas.
- Este procedimiento se repetirá a lo largo de la zanja restante, tanto en sentido horizontal como en el vertical, de manera que la excavación siempre se avance de forma controlada y debidamente soportada.
- Eventualmente y si así lo determinan las condiciones del suelo y la posición del nivel freático, la INTERVENTORÍA podrá ordenar la construcción de drenes horizontales de 3" ó 4" de diámetro, con la longitud y espaciamiento que sean necesarios.

9.10.2 Medida y forma de pago

La unidad de medida de este ítem será por metro cuadrado (m²)

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para los entibados y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

9.10.3 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
9.10	Entibado tipo 1 (1 a 7 utilizaciones)	M2

10 POZOS DE INSPECCION

10.1 PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.20M (CONCRETO F'C=21MPA REFORZ. ELAB. OBRA, E=0.20M, INC. AROTAPA+AROBASE)

10.1.1 Definición.

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

10.1.2 Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción de los pozos de inspección in situ y/o prefabricados con o sin cámara de caída.

10.1.3 Especificaciones relacionadas

Especificaciones técnicas INSFOPAL.

Especificaciones técnicas aplicables de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB.ESP).

RAS 2000 – TITULO G

10.1.4 Condiciones generales

Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoría para la ejecución de obras.

La presente especificación se refiere a los pozos de inspección en concreto simple de 4000psi de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42").

Los pozos deben ser construidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

- Cada 80 - 120 m
- Cambios de dirección
- Cambios de pendiente
- Intersección de tuberías
- Cambios en los diámetros de las tuberías
- Cambios en el material de las tuberías
- Conexiones domiciliarias de Conjuntos Residenciales con redes

En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o base
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.1.5 Clasificación.

Los pozos de inspección pueden ser construidos in-situ o pueden instalarse cámaras de inspección prefabricadas para alcantarillado.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto de 4000psi, de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42"), de acuerdo con los planos específicos de cada proyecto.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en el capítulo "Concretos y morteros", capítulo "Instalación de concreto" y capítulo "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.1.6 Características generales de los pozos de inspección.

10.1.6.1 Placa de cubierta

La placa de cubierta, en donde se ubicará el acceso, será construida en concreto reforzado utilizando concreto de 28MPa. El acero de refuerzo será dispuesto en forma radial, alrededor de un hueco de acceso circular de 0.60 m de diámetro interno dispuesto en forma concéntrica.

El refuerzo estará constituido por flejes ubicados radialmente y aros hechos de barras de acero dispuestas en forma circular concéntrica y ubicadas en ambas caras de la placa.

El diseño estructural de esta placa de cubierta permite su izaje para manipulación durante la construcción de pozos nuevos o durante la reconstrucción o renivelación de pozos existentes, por lo tanto la placa debe resistir los esfuerzos generados durante la manipulación.

Para facilitar la manipulación de las placas de cubierta se deberán instalar durante su fabricación por lo menos 3 ganchos que permitan su izaje sin peligro. Los ganchos se dispondrán con una separación uniforme entre ellos de 120° y a una distancia del borde interno del acceso de 0.15 m. Se utilizarán para su fabricación varillas de ¾" de 4200 kg/cm² de resistencia a la tensión. Los ganchos tendrán una altura total de 0.30 m y un ancho de 0.15 m. Se alojarán en huecos constituidos por tubos lisos Conduit de PVC de 1" de diámetro embebidos en el concreto.

Se deberá dejar en la superficie de la placa una depresión alrededor de cada gancho para alojar el mismo cuando la placa se encuentre en servicio y evitar impactos al paso de los vehículos.

El borde superior externo de la placa de cubierta deberá ser acartelado a 45°, midiendo 2.5 cm desde el borde teórico, para evitar su deterioro en servicio y para mejorar la unión con el pavimento.

Al instalar la placa de cubierta, ésta deberá quedar perfectamente nivelada con la rasante de la vía y centrada en el pozo. Previamente a la instalación se deberá limpiar la superficie del cilindro del pozo y retirar toda protuberancia. La placa de cubierta se instalará sobre una capa de mortero fluido que presente un slump mínimo de 5 cm. Este mortero garantizará la distribución uniforme de cargas de la placa de cubierta al cilindro del pozo.

Terminada la instalación de las placas de cubierta, con sus tapas de acceso (manhole), sobre los pozos de inspección y previa aceptación del Contratante y/o la Interventoría, el Contratista procederá a ejecutar los pavimentos de la calzada, dejando a ras las tapas con la superficie terminada de la calzada.

En el cilindro en concreto el diámetro externo de la placa será mínimo de 1.60 m. El orificio de acceso (manhole) será de 0.60 m de diámetro interno. El borde superior externo será acartelado a 45° a partir de 2.5 cm de la arista.

10.1.6.2 Tapas de acceso.

Las tapas tipo manhole serán en hierro y núcleo de concreto, los aros se fabricarán en hierro gris de acuerdo con la Norma A-48 de la ASTM para la clase de hierro 35. La calidad del material debe ser tal que al golpear con un martillo un borde rectangular se produzca una muesca pero no se separen escamas metálicas. Para el núcleo se utilizará concreto de 28 MPa.

Las tapas (arotapas) tendrán una recepción provisional por parte de Contratante en el taller de fabricación, en la cual se revisarán los materiales, las dimensiones y la calidad de los acabados. El Contratante no dará la recepción provisional si la fabricación no cumple con las especificaciones según su criterio. Las tapas podrán transportarse al sitio de colocación en las estructuras cuando tengan la recepción provisional del Contratante. El contratante dará la recepción definitiva cuando las tapas estén instaladas adecuadamente en las estructuras.

Las tapas se fabricarán de acuerdo con las dimensiones y detalles suministrados por el Contratante. Se rechazarán los elementos que presenten fisuras, rajaduras, agujeros, ampollas y con acabado deficiente a juicio del Contratante. Las tapas deberán instalarse de acuerdo con los planos y siguiendo las instrucciones del Contratante y/o la Interventoría.

10.1.7 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto estructurales de 28MPa para la placa de fondo, cilindro, placa de cubierta, nucleo de tapas y cañuelas.
- Concreto de baja resistencia 10.5MPa para solado en el fondo de la excavación.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo 2 “Acero de refuerzo” de las especificaciones técnicas básicas. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

10.1.8 Dimensiones

10.1.8.1 Diámetro Interno

Los diámetros interiores de los pozos de inspección serán de 1.20 m.

10.1.8.2 Placa de cubierta

La placa de cubierta, en donde se ubicará el acceso, será construida en concreto reforzado de 28MPa. El acero de refuerzo será dispuesto en forma radial, alrededor de un hueco de acceso circular de 0.60 m de diámetro interno dispuesto en forma concéntrica.

10.1.9 Condiciones de recibo

La Interventoría autorizará el pago de los pozos de inspección y estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

10.1.10 Medida y tolerancias

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (Unidad) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m), aproximada al décimo de metro, de altura, construida por el Contratista de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría.

La medida para el pago de las tapas para el pozos de inspección será el número de unidades (unidad) colocadas a satisfacción de la Interventoría.

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría.

10.1.11 Pago.

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

10.1.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado por la Interventoría.

El precio de base incluye la cañuela.

La colocación de la tapa para pozo de inspección.

Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

10.1.12 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en la presente especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
10.01	Placa Circular Cubierta - Pozo Inspección D=1.20m (concreto f'c=21MPa reforz. elab. obra, e=0.20m, inc. arotapa+arobase)	UN

10.2 PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.50M (CONCRETO F'C=21MPA REFORZ. ELAB. OBRA, E=0.20M, INC. AROTAPA+AROBASE)

10.2.1 Definición.

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

10.2.2 Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción de los pozos de inspección in situ y/o prefabricados con o sin cámara de caída.

10.2.3 Especificaciones relacionadas

Especificaciones técnicas INSFOPAL.

Especificaciones técnicas aplicables de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB.ESP).

RAS 2000 – TITULO G

10.2.4 Condiciones generales

Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoría para la ejecución de obras.

La presente especificación se refiere a los pozos de inspección en concreto simple de 4000psi de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42").

Los pozos deben ser construidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

Cada 80 - 120 m

Cambios de dirección

Cambios de pendiente

Intersección de tuberías

Cambios en los diámetros de las tuberías

Cambios en el material de las tuberías

Conexiones domiciliarias de Conjuntos Residenciales con redes

En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o base
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.2.5 Clasificación.

Los pozos de inspección pueden ser contruidos in-situ o pueden instalarse cámaras de inspección prefabricadas para alcantarillado.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto de 4000psi, de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42"), de acuerdo con los planos específicos de cada proyecto.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en el capítulo "Concretos y morteros", capítulo "Instalación de concreto" y capítulo "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.2.6 Características generales de los pozos de inspección.

10.2.6.1 Placa de cubierta

La placa de cubierta, en donde se ubicará el acceso, será construida en concreto reforzado utilizando concreto de 28MPa. El acero de refuerzo será dispuesto en forma radial, alrededor de un hueco de acceso circular de 0.60 m de diámetro interno dispuesto en forma concéntrica.

El refuerzo estará constituido por flejes ubicados radialmente y aros hechos de barras de acero dispuestas en forma circular concéntrica y ubicadas en ambas caras de la placa.

El diseño estructural de esta placa de cubierta permite su izaje para manipulación durante la construcción de pozos nuevos o durante la reconstrucción o renivelación de pozos existentes, por lo tanto la placa debe resistir los esfuerzos generados durante la manipulación.

Para facilitar la manipulación de las placas de cubierta se deberán instalar durante su fabricación por lo menos 3 ganchos que permitan su izaje sin peligro. Los ganchos se dispondrán con una separación uniforme entre ellos de 120° y a una distancia del borde interno del acceso de 0.15 m. Se utilizarán para su fabricación varillas de $\frac{3}{4}$ " de 4200 kg/cm² de resistencia a la tensión. Los ganchos tendrán una altura total de 0.30 m y un ancho de 0.15 m. Se alojarán en huecos constituidos por tubos lisos Conduit de PVC de 1" de diámetro embebidos en el concreto.

Se deberá dejar en la superficie de la placa una depresión alrededor de cada gancho para alojar el mismo cuando la placa se encuentre en servicio y evitar impactos al paso de los vehículos.

El borde superior externo de la placa de cubierta deberá ser acartelado a 45°, midiendo 2.5 cm desde el borde teórico, para evitar su deterioro en servicio y para mejorar la unión con el pavimento.

Al instalar la placa de cubierta, ésta deberá quedar perfectamente nivelada con la rasante de la vía y centrada en el pozo. Previamente a la instalación se deberá limpiar la superficie del cilindro del pozo y retirar toda protuberancia. La placa de cubierta se instalará sobre una capa de mortero fluido que presente un slump mínimo de 5 cm. Este mortero garantizará la distribución uniforme de cargas de la placa de cubierta al cilindro del pozo.

Terminada la instalación de las placas de cubierta, con sus tapas de acceso (manhole), sobre los pozos de inspección y previa aceptación del Contratante y/o la Interventoría, el Contratista procederá a ejecutar los pavimentos de la calzada, dejando a ras las tapas con la superficie terminada de la calzada.

En el cilindro en concreto el diámetro externo de la placa será mínimo de 1.60 m. El orificio de acceso (manhole) será de 0.60 m de diámetro interno. El borde superior externo será acartelado a 45° a partir de 2.5 cm de la arista.

10.2.6.2 Tapas de acceso.

Las tapas tipo manhole serán en hierro y núcleo de concreto, los aros se fabricarán en hierro gris de acuerdo con la Norma A-48 de la ASTM para la clase de hierro 35. La calidad del material debe ser tal que al golpear con un martillo un borde rectangular se produzca una muesca pero no se separen escamas metálicas. Para el núcleo se utilizará concreto de 28 MPa.

Las tapas (arotapas) tendrán una recepción provisional por parte de Contratante en el taller de fabricación, en la cual se revisarán los materiales, las dimensiones y la calidad de los acabados. El Contratante no dará la recepción provisional si la fabricación no cumple con las especificaciones según su criterio. Las tapas podrán transportarse al sitio de colocación en las estructuras cuando tengan la recepción provisional del Contratante. El contratante dará la recepción definitiva cuando las tapas estén instaladas adecuadamente en las estructuras.

Las tapas se fabricarán de acuerdo con las dimensiones y detalles suministrados por el Contratante. Se rechazarán los elementos que presenten fisuras, rajaduras, agujeros, ampollas y con acabado deficiente a juicio del Contratante. Las tapas deberán instalarse de acuerdo con los planos y siguiendo las instrucciones del Contratante y/o la Interventoría.

10.2.7 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto estructurales de 28MPa para la placa de fondo, cilindro, placa de cubierta, nucleo de tapas y cañuelas.
- Concreto de baja resistencia 10.5MPa para solado en el fondo de la excavación.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo 2 "Acero de refuerzo" de las especificaciones técnicas básicas. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

10.2.8 Dimensiones

10.2.8.1 Diámetro Interno

Los diámetros interiores de los pozos de inspección serán de 1.50 m.

10.2.8.2 Placa de cubierta

La placa de cubierta, en donde se ubicará el acceso, será construida en concreto reforzado de 28MPa. El acero de refuerzo será dispuesto en forma radial, alrededor de un hueco de acceso circular de 0.60 m de diámetro interno dispuesto en forma concéntrica.

10.2.9 Condiciones de recibo

La Interventoría autorizará el pago de los pozos de inspección y estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

10.2.10 Medida y tolerancias

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (Unidad) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m), aproximada al décimo de metro, de altura, construida por el Contratista de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría.

La medida para el pago de las tapas para los pozos de inspección será el número de unidades (unidad) colocadas a satisfacción de la Interventoría.

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría.

10.2.11 Pago.

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

10.2.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado por la Interventoría.

El precio de base incluye la cañuela.

La colocación de la tapa para pozo de inspección.

Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

10.2.12 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en la presente especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
10.02	Placa Circular Cubierta - Pozo Inspección D=1.50m (concreto f'c=21MPa reforz. elab. obra, e=0.20m, inc. arotapa+arobase)	UN

10.3 PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO F'C=21MPA REFORZ. ELAB. OBRA, E=0.20M, INC. AROTAPA+AROBASE)

10.3.1 Definición.

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

10.3.2 Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción de los pozos de inspección in situ y/o prefabricados con o sin cámara de caída.

10.3.3 Especificaciones relacionadas

Especificaciones técnicas INSFOPAL.

Especificaciones técnicas aplicables de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB.ESP).

RAS 2000 – TITULO G

10.3.4 Condiciones generales

Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoría para la ejecución de obras.

La presente especificación se refiere a los pozos de inspección en concreto simple de 4000psi de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42").

Los pozos deben ser construidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

Cada 80 - 120 m

Cambios de dirección

Cambios de pendiente

Intersección de tuberías

Cambios en los diámetros de las tuberías

Cambios en el material de las tuberías

Conexiones domiciliarias de Conjuntos Residenciales con redes

En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o base
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.3.5 Clasificación.

Los pozos de inspección pueden ser contruidos in-situ o pueden instalarse cámaras de inspección prefabricadas para alcantarillado.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto de 4000psi, de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42"), de acuerdo con los planos específicos de cada proyecto.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en el capítulo "Concretos y morteros", capítulo "Instalación de concreto" y capítulo "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.3.6 Características generales de los pozos de inspección.

10.3.6.1 Placa de cubierta

La placa de cubierta, en donde se ubicará el acceso, será construida en concreto reforzado utilizando concreto de 28MPa. El acero de refuerzo será dispuesto en forma radial, alrededor de un hueco de acceso circular de 0.60 m de diámetro interno dispuesto en forma concéntrica.

El refuerzo estará constituido por flejes ubicados radialmente y aros hechos de barras de acero dispuestas en forma circular concéntrica y ubicadas en ambas caras de la placa.

El diseño estructural de esta placa de cubierta permite su izaje para manipulación durante la construcción de pozos nuevos o durante la reconstrucción o renivelación de pozos existentes, por lo tanto la placa debe resistir los esfuerzos generados durante la manipulación.

Para facilitar la manipulación de las placas de cubierta se deberán instalar durante su fabricación por lo menos 3 ganchos que permitan su izaje sin peligro. Los ganchos se dispondrán con una separación uniforme entre ellos de 120° y a una distancia del borde interno del acceso de 0.15 m. Se utilizarán para su fabricación varillas de $\frac{3}{4}$ " de 4200 kg/cm² de resistencia a la tensión. Los ganchos tendrán una altura total de 0.30 m y un ancho de 0.15 m. Se alojarán en huecos constituidos por tubos lisos Conduit de PVC de 1" de diámetro embebidos en el concreto.

Se deberá dejar en la superficie de la placa una depresión alrededor de cada gancho para alojar el mismo cuando la placa se encuentre en servicio y evitar impactos al paso de los vehículos.

El borde superior externo de la placa de cubierta deberá ser acartelado a 45°, midiendo 2.5 cm desde el borde teórico, para evitar su deterioro en servicio y para mejorar la unión con el pavimento.

Al instalar la placa de cubierta, ésta deberá quedar perfectamente nivelada con la rasante de la vía y centrada en el pozo. Previamente a la instalación se deberá limpiar la superficie del cilindro del pozo y retirar toda protuberancia. La placa de cubierta se instalará sobre una capa de mortero fluido que presente un slump mínimo de 5 cm. Este mortero garantizará la distribución uniforme de cargas de la placa de cubierta al cilindro del pozo.

Terminada la instalación de las placas de cubierta, con sus tapas de acceso (manhole), sobre los pozos de inspección y previa aceptación del Contratante y/o la Interventoría, el Contratista procederá a ejecutar los pavimentos de la calzada, dejando a ras las tapas con la superficie terminada de la calzada.

En el cilindro en concreto el diámetro externo de la placa será mínimo de 1.60 m. El orificio de acceso (manhole) será de 0.60 m de diámetro interno. El borde superior externo será acartelado a 45° a partir de 2.5 cm de la arista.

10.3.6.2 Tapas de acceso.

Las tapas tipo manhole serán en hierro y núcleo de concreto, los aros se fabricarán en hierro gris de acuerdo con la Norma A-48 de la ASTM para la clase de hierro 35. La calidad del material debe ser tal que al golpear con un martillo un borde rectangular se produzca una muesca pero no se separen escamas metálicas. Para el núcleo se utilizará concreto de 28 MPa.

Las tapas (arotapas) tendrán una recepción provisional por parte de Contratante en el taller de fabricación, en la cual se revisarán los materiales, las dimensiones y la calidad de los acabados. El Contratante no dará la recepción provisional si la fabricación no cumple con las especificaciones según su criterio. Las tapas podrán transportarse al sitio de colocación en las estructuras cuando tengan la recepción provisional del Contratante. El contratante dará la recepción definitiva cuando las tapas estén instaladas adecuadamente en las estructuras.

Las tapas se fabricarán de acuerdo con las dimensiones y detalles suministrados por el Contratante. Se rechazarán los elementos que presenten fisuras, rajaduras, agujeros, ampollas y con acabado deficiente a juicio del Contratante. Las tapas deberán instalarse de acuerdo con los planos y siguiendo las instrucciones del Contratante y/o la Interventoría.

10.3.7 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto estructurales de 28MPa para la placa de fondo, cilindro, placa de cubierta, nucleo de tapas y cañuelas.
- Concreto de baja resistencia 10.5MPa para solado en el fondo de la excavación.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo 2 "Acero de refuerzo" de las especificaciones técnicas básicas. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

10.3.8 Dimensiones

10.3.8.1 Diámetro Interno

Los diámetros interiores de los pozos de inspección serán de 1.80 m.

10.3.8.2 Placa de cubierta

La placa de cubierta, en donde se ubicará el acceso, será construida en concreto reforzado de 28MPa. El acero de refuerzo será dispuesto en forma radial, alrededor de un hueco de acceso circular de 0.60 m de diámetro interno dispuesto en forma concéntrica.

10.3.9 Condiciones de recibo

La Interventoría autorizará el pago de los pozos de inspección y estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

10.3.10 Medida y tolerancias

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (Unidad) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m), aproximada al décimo de metro, de altura, construida por el Contratista de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría.

La medida para el pago de las tapas para los pozos de inspección será el número de unidades (unidad) colocadas a satisfacción de la Interventoría.

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría.

10.3.11 Pago.

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

10.3.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado por la Interventoría.

El precio de base incluye la cañuela.

La colocación de la tapa para pozo de inspección.

Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

10.3.12 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en la presente especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
10.03	Placa Circular Cubierta - Pozo Inspección D=1.80m (concreto f'c=21MPa reforz. elab. obra, e=0.20m, inc. arotapa+arobase)	UN

10.4 CILINDRO POZO INSPECCIÓN D=1.20M (CONCRETO F'C =28MPA ELAB. EN OBRA, E=0.20M, INCLUYE ESCALERA GATO VAR.#6)

10.4.1 Definición.

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

10.4.2 Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción de los pozos de inspección in situ y/o prefabricados con o sin cámara de caída.

10.4.3 Especificaciones relacionadas

Especificaciones técnicas INSFOPAL.
Especificaciones técnicas aplicables de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB.ESP).
RAS 2000 – TITULO G

10.4.4 Condiciones generales

Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoría para la ejecución de obras.

La presente especificación se refiere a los pozos de inspección en concreto simple de 4000psi de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42").

Los pozos deben ser construidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

- Cada 80 - 120 m
- Cambios de dirección
- Cambios de pendiente
- Intersección de tuberías
- Cambios en los diámetros de las tuberías
- Cambios en el material de las tuberías
- Conexiones domiciliarias de Conjuntos Residenciales con redes

En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o base
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.4.5 Clasificación.

Los pozos de inspección pueden ser contruidos in-situ o pueden instalarse cámaras de inspección prefabricadas para alcantarillado.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto de 4000psi, de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42"), de acuerdo con los planos específicos de cada proyecto.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en el capítulo "Concretos y morteros", capítulo "Instalación de concreto" y capítulo "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.4.6 Características generales de los pozos de inspección.

10.4.6.1 Cilindro

Los cilindros de los pozos se construirán en concreto de 28 MPa (4000 PSI) cuyas especificaciones están contenidas en el capítulo 4 "Concretos y morteros", capítulo 9 "Instalación de concreto" y capítulo 11 "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto" de las especificaciones técnicas básicas. Se construirán en diámetros de 1.20 m ó 1.50 m, según sea el caso. Será totalmente cilíndrico en toda su altura y sin reducciones en la parte superior.

Los cilindros estarán provistos de escalera de gato construída con barras de acero de 3/4" de diámetro, para facilitar el acceso a los pozos.

10.4.6.2 Escalera de acceso

Las escaleras de acceso al interior de los pozos de inspección estarán constituidas por varillas de acero de $\frac{3}{4}$ " de 4200 kg/cm² de resistencia a la tensión, figuradas de acuerdo con los planos y los esquemas. Tendrán un ancho de 0.40 m, estarán separadas de la superficie interna del pozo 0.20 m y la separación entre cada paso será de 0.40 m.

10.4.7 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto estructurales de 28MPa para la placa de fondo, cilindro, placa de cubierta, nucleo de tapas y cañuelas.
- Concreto de baja resistencia 10.5MPa para solado en el fondo de la excavación.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo 2 "Acero de refuerzo" de las especificaciones técnicas básicas. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

10.4.8 Dimensiones

10.4.8.1 Diámetro Interno

Los diámetros interiores de los pozos de inspección serán de 1.20 m.

10.4.8.2 Espesor de muros

Los pozos de inspección se construirán en concreto de 28MPa (4000 PSI) cuyas especificaciones se trataron en el capítulo 4 "Concretos y morteros", capítulo 9 "Instalación de concreto" y capítulo 11 "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto" de las especificaciones técnicas básicas y su espesor será de 0.2 m.

10.4.8.3 Cilindro.

Los cilindros de los pozos se construirán en concreto de 28 MPa (4000 PSI) cuyas especificaciones están contenidas en el capítulo 4 "Concretos y morteros", capítulo 9

“Instalación de concreto” y capítulo 11 “Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto” de las especificaciones técnicas básicas. Se construirán en diámetros de 1.20m y 1.50m, según sea el caso. Será totalmente cilíndrico en toda su altura y sin reducciones en la parte superior.

Los cilindros estarán provistos de escalera de gato construida con barras de acero de 3/4” de diámetro, para facilitar el acceso a los pozos.

10.4.9 Condiciones de recibo

La Interventoría autorizará el pago de los pozos de inspección y estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

10.4.10 Medida y tolerancias

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (ML) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m), aproximada al décimo de metro, de altura, construida por el Contratista de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría.

La medida para el pago de las tapas para el pozos de inspección será el número de unidades (unidad) colocadas a satisfacción de la Interventoría.

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría.

10.4.11 Pago.

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y

mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

10.4.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado por la Interventoría.

El precio de base incluye la cañuela.

La colocación de la tapa para pozo de inspección.

Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

10.4.12 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en la presente especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
10.04	Cilindro pozo inspección D=1.20m (concreto f'c =28MPa elab. en obra, e=0.20m, incluye escalera gato var.#6)	ML

10.5 CILINDRO POZO INSPECCIÓN D=1.50M (CONCRETO F'C =28MPA ELAB. EN OBRA, E=0.20M, INCLUYE ESCALERA GATO VAR.#6)

10.5.1 Definición.

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

10.5.2 Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción de los pozos de inspección in situ y/o prefabricados con o sin cámara de caída.

10.5.3 Especificaciones relacionadas

Especificaciones técnicas INSFOPAL.

Especificaciones técnicas aplicables de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB.ESP).

RAS 2000 – TITULO G

10.5.4 Condiciones generales

Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoría para la ejecución de obras.

La presente especificación se refiere a los pozos de inspección en concreto simple de 4000psi de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42").

Los pozos deben ser contruidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

- Cada 80 - 120 m
- Cambios de dirección
- Cambios de pendiente
- Intersección de tuberías
- Cambios en los diámetros de las tuberías
- Cambios en el material de las tuberías
- Conexiones domiciliarias de Conjuntos Residenciales con redes

En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o base
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.5.5 Clasificación.

Los pozos de inspección pueden ser contruidos in-situ o pueden instalarse cámaras de inspección prefabricadas para alcantarillado.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto de 4000psi, de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42"), de acuerdo con los planos específicos de cada proyecto.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en el capítulo "Concretos y morteros", capítulo "Instalación de concreto" y capítulo "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.5.6 Características generales de los pozos de inspección.

10.5.6.1 Cilindro

Los cilindros de los pozos se construirán en concreto de 28 MPa (4000 PSI) cuyas especificaciones están contenidas en el capítulo 4 "Concretos y morteros", capítulo 9 "Instalación de concreto" y capítulo 11 "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto" de las especificaciones técnicas básicas. Se construirán en diámetros de 1.20 m ó 1.50 m, según sea el caso. Será totalmente cilíndrico en toda su altura y sin reducciones en la parte superior.

Los cilindros estarán provistos de escalera de gato construída con barras de acero de 3/4" de diámetro, para facilitar el acceso a los pozos.

10.5.6.2 Escalera de acceso

Las escaleras de acceso al interior de los pozos de inspección estarán constituidas por varillas de acero de 3/4" de 4200 kg/cm² de resistencia a la tensión, figuradas de acuerdo con los planos y los esquemas. Tendrán un ancho de 0.40 m, estarán separadas de la superficie interna del pozo 0.20 m y la separación entre cada paso será de 0.40 m.

10.5.7 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto estructurales de 28MPa para la placa de fondo, cilindro, placa de cubierta, nucleo de tapas y cañuelas.
- Concreto de baja resistencia 10.5MPa para solado en el fondo de la excavación.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo 2 "Acero de refuerzo" de las especificaciones técnicas básicas. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

10.5.8 Dimensiones

10.5.8.1 Diámetro Interno

Los diámetros interiores de los pozos de inspección serán de 1.50 m.

10.5.8.2 Espesor de muros

Los pozos de inspección se construirán en concreto de 28MPa (4000 PSI) cuyas especificaciones se trataron en el capítulo 4 "Concretos y morteros", capítulo 9 "Instalación de concreto" y capítulo 11 "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto" de las especificaciones técnicas básicas y su espesor será de 0.2 m.

10.5.8.3 Cilindro.

Los cilindros de los pozos se construirán en concreto de 28 MPa (4000 PSI) cuyas especificaciones están contenidas en el capítulo 4 "Concretos y morteros", capítulo 9 "Instalación de concreto" y capítulo 11 "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto" de las especificaciones técnicas básicas. Se construirán en diámetros de 1.20m y 1.50m, según sea el caso. Será totalmente cilíndrico en toda su altura y sin reducciones en la parte superior.

Los cilindros estarán provistos de escalera de gato construida con barras de acero de 3/4" de diámetro, para facilitar el acceso a los pozos.

10.5.9 Condiciones de recibo

La Interventoría autorizará el pago de los pozos de inspección y estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

10.5.10 Medida y tolerancias

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (ML) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m), aproximada al décimo de metro, de altura, construida por el Contratista de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría.

La medida para el pago de las tapas para el pozos de inspección será el número de unidades (unidad) colocadas a satisfacción de la Interventoría.

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría.

10.5.11 Pago.

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

10.5.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado por la Interventoría.

El precio de base incluye la cañuela.

La colocación de la tapa para pozo de inspección.

Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

10.5.12 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en la presente especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
10.05	Cilindro pozo inspección D=1.50m (concreto f'c =28MPa elab. en obra, e=0.20m, incluye escalera gato var.#6)	ML

10.6 CILINDRO POZO INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO F'C =28MPA ELAB. EN OBRA, E=0.20M, INCLUYE ESCALERA GATO VAR.#6)

10.6.1 Definición.

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

10.6.2 Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción de los pozos de inspección in situ y/o prefabricados con o sin cámara de caída.

10.6.3 Especificaciones relacionadas

Especificaciones técnicas INSFOPAL.

Especificaciones técnicas aplicables de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB.ESP).
RAS 2000 – TITULO G

10.6.4 Condiciones generales

Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoría para la ejecución de obras.

La presente especificación se refiere a los pozos de inspección en concreto simple de 4000psi de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42").

Los pozos deben ser construidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

- Cada 80 - 120 m
- Cambios de dirección
- Cambios de pendiente
- Intersección de tuberías
- Cambios en los diámetros de las tuberías
- Cambios en el material de las tuberías
- Conexiones domiciliarias de Conjuntos Residenciales con redes

En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o base
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.6.5 Clasificación.

Los pozos de inspección pueden ser construidos in-situ o pueden instalarse cámaras de inspección prefabricadas para alcantarillado.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto de 4000psi, de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42"), de acuerdo con los planos específicos de cada proyecto.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en el capítulo "Concretos y

morteros”, capítulo “Instalación de concreto” y capítulo “Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto”.

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.6.6 Características generales de los pozos de inspección.

10.6.6.1 Cilindro

Los cilindros de los pozos se construirán en concreto de 28 MPa (4000 PSI) cuyas especificaciones están contenidas en el capítulo 4 “Concretos y morteros”, capítulo 9 “Instalación de concreto” y capítulo 11 “Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto” de las especificaciones técnicas básicas. Se construirán en diámetros de 1.20 m ó 1.50 m, según sea el caso. Será totalmente cilíndrico en toda su altura y sin reducciones en la parte superior.

Los cilindros estarán provistos de escalera de gato construída con barras de acero de 3/4” de diámetro, para facilitar el acceso a los pozos.

10.6.6.2 Escalera de acceso

Las escaleras de acceso al interior de los pozos de inspección estarán constituidas por varillas de acero de 3/4” de 4200 kg/cm² de resistencia a la tensión, figuradas de acuerdo con los planos y los esquemas. Tendrán un ancho de 0.40 m, estarán separadas de la superficie interna del pozo 0.20 m y la separación entre cada paso será de 0.40 m.

10.6.7 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto estructurales de 28MPa para la placa de fondo, cilindro, placa de cubierta, nucleo de tapas y cañuelas.
- Concreto de baja resistencia 10.5MPa para solado en el fondo de la excavación.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo 2 "Acero de refuerzo" de las especificaciones técnicas básicas. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

10.6.8 Dimensiones

10.6.8.1 Diámetro Interno

Los diámetros interiores de los pozos de inspección serán de 1.20 m.

10.6.8.2 Espesor de muros

Los pozos de inspección se construirán en concreto de 28MPa (4000 PSI) cuyas especificaciones se trataron en el capítulo 4 "Concretos y morteros", capítulo 9 "Instalación de concreto" y capítulo 11 "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto" de las especificaciones técnicas básicas y su espesor será de 0.2 m.

10.6.8.3 Cilindro.

Los cilindros de los pozos se construirán en concreto de 28 MPa (4000 PSI) cuyas especificaciones están contenidas en el capítulo 4 "Concretos y morteros", capítulo 9 "Instalación de concreto" y capítulo 11 "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto" de las especificaciones técnicas básicas. Se construirán en diámetros de 1.20m y 1.50m, según sea el caso. Será totalmente cilíndrico en toda su altura y sin reducciones en la parte superior.

Los cilindros estarán provistos de escalera de gato construida con barras de acero de 3/4" de diámetro, para facilitar el acceso a los pozos.

10.6.9 Condiciones de recibo

La Interventoría autorizará el pago de los pozos de inspección y estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

10.6.10 Medida y tolerancias

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (ML) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m), aproximada al décimo de metro, de altura, construida por el Contratista de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría.

La medida para el pago de las tapas para el pozos de inspección será el número de unidades (unidad) colocadas a satisfacción de la Interventoría.

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría.

10.6.11 Pago.

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

10.6.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado por la Interventoría.

El precio de base incluye la cañuela.

La colocación de la tapa para pozo de inspección.

Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

10.6.12 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en la presente especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
10.06	Cilindro pozo inspección D=1.80m (concreto f'c =28MPa elab. en obra, e=0.20m, incluye escalera gato var.#6)	ML

10.7 PLACA CIRCULAR BASE - POZO INSPECCIÓN D=1.20M (CONCRETO F'C = 28MPA REFORZ. ELAB. EN OBRA, E=0.20M)

10.7.1 Definición.

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

10.7.2 Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción de los pozos de inspección in situ y/o prefabricados con o sin cámara de caída.

10.7.3 Especificaciones relacionadas

Especificaciones técnicas INSFOPAL.

Especificaciones técnicas aplicables de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB.ESP).

RAS 2000 – TITULO G

10.7.4 Condiciones generales

Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoría para la ejecución de obras.

La presente especificación se refiere a los pozos de inspección en concreto simple de 4000psi de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42").

Los pozos deben ser construidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

- Cada 80 - 120 m
- Cambios de dirección
- Cambios de pendiente
- Intersección de tuberías
- Cambios en los diámetros de las tuberías
- Cambios en el material de las tuberías
- Conexiones domiciliarias de Conjuntos Residenciales con redes

En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o base
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.7.5 Clasificación.

Los pozos de inspección pueden ser construidos in-situ o pueden instalarse cámaras de inspección prefabricadas para alcantarillado.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto de 4000psi, de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42"), de acuerdo con los planos específicos de cada proyecto.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en el capítulo "Concretos y morteros", capítulo "Instalación de concreto" y capítulo "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela

- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.7.6 Características generales de los pozos de inspección.

10.7.6.1 Placa de fondo o base.

Es la parte inferior del pozo de inspección; consiste en una placa circular de concreto reforzado utilizando concreto de 28MPa y una retícula de refuerzo constituida por flejes hechos de barras de acero de 4200 kg/cm² espaciado uniformemente cada 0.15 m en ambos sentidos, de acuerdo con el despiece mostrado en los planos y en los esquemas. El espesor de esta placa será de 0.20 m.

La placa de base será de un diámetro tal que permita que el cilindro del pozo quede totalmente apoyado en ella y con un diámetro interno de 1.60 m o 1.90 m, según corresponda.

La placa debe ser construida sobre un solado en concreto clase E (140 kg/cm²) de 5 cm de espesor.

10.7.7 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto estructurales de 28MPa para la placa de fondo, cilindro, placa de cubierta, núcleo de tapas y cañuelas.
- Concreto de baja resistencia 10.5MPa para solado en el fondo de la excavación.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo 2 "Acero de refuerzo" de las especificaciones técnicas básicas. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

10.7.8 Dimensiones

10.7.8.1 Diámetro Interno

Los diámetros interiores de los pozos de inspección serán de 1.20 m.

10.7.8.2 Placa de fondo o base

La placa de base será de un diámetro tal que permita que el cilindro del pozo quede totalmente apoyado en ella y con un diámetro interno de 1.20m, según corresponda.

10.7.9 Condiciones de recibo

La Interventoría autorizará el pago de los pozos de inspección y estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

10.7.10 Medida y tolerancias

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (Unidad) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m), aproximada al décimo de metro, de altura, construida por el Contratista de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría.

La medida para el pago de las tapas para los pozos de inspección será el número de unidades (unidad) colocadas a satisfacción de la Interventoría.

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría.

10.7.11 Pago.

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá

incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

10.7.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado por la Interventoría.

El precio de base incluye la cañuela.

La colocación de la tapa para pozo de inspección.

Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

10.7.12 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en la presente especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
10.07	Placa Circular Base - Pozo Inspección D=1.20m (concreto f'c = 28MPa reforz. elab. en obra, e=0.20m)	UN

10.8 PLACA CIRCULAR BASE - POZO INSPECCIÓN D=1.50M (CONCRETO F'C = 28MPA REFORZ. ELAB. EN OBRA, E=0.20M)

10.8.1 Definición.

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

10.8.2 Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción de los pozos de inspección in situ y/o prefabricados con o sin cámara de caída.

10.8.3 Especificaciones relacionadas

Especificaciones técnicas INSFOPAL.

Especificaciones técnicas aplicables de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB.ESP).

RAS 2000 – TITULO G

10.8.4 Condiciones generales

Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoría para la ejecución de obras.

La presente especificación se refiere a los pozos de inspección en concreto simple de 4000psi de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42").

Los pozos deben ser construidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

- Cada 80 - 120 m
- Cambios de dirección
- Cambios de pendiente
- Intersección de tuberías
- Cambios en los diámetros de las tuberías
- Cambios en el material de las tuberías
- Conexiones domiciliarias de Conjuntos Residenciales con redes

En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o base
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.8.5 Clasificación.

Los pozos de inspección pueden ser construidos in-situ o pueden instalarse cámaras de inspección prefabricadas para alcantarillado.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto de 4000psi, de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42"), de acuerdo con los planos específicos de cada proyecto.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en el capítulo "Concretos y morteros", capítulo "Instalación de concreto" y capítulo "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.8.6 Características generales de los pozos de inspección.

10.8.6.1 Placa de fondo o base.

Es la parte inferior del pozo de inspección; consiste en una placa circular de concreto reforzado utilizando concreto de 28MPa y una retícula de refuerzo constituida por flejes hechos de barras de acero de 4200 kg/cm² espaciado uniformemente cada 0.15 m en ambos sentidos, de acuerdo con el despiece mostrado en los planos y en los esquemas. El espesor de esta placa será de 0.20 m.

La placa de base será de un diámetro tal que permita que el cilindro del pozo quede totalmente apoyado en ella y con un diámetro interno de 1.60 m o 1.90 m, según corresponda.

La placa debe ser construida sobre un solado en concreto clase E (140 kg/cm²) de 5 cm de espesor.

10.8.7 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto estructurales de 28MPa para la placa de fondo, cilindro, placa de cubierta, núcleo de tapas y cañuelas.
- Concreto de baja resistencia 10.5MPa para solado en el fondo de la excavación.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo 2 “Acero de refuerzo” de las especificaciones técnicas básicas. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

10.8.8 Dimensiones

10.8.8.1 Diámetro Interno

Los diámetros interiores de los pozos de inspección serán de 1.50 m.

10.8.8.2 Placa de fondo o base

La placa de base será de un diámetro tal que permita que el cilindro del pozo quede totalmente apoyado en ella y con un diámetro interno de 1.50 m, según corresponda.

10.8.9 Condiciones de recibo

La Interventoría autorizará el pago de los pozos de inspección y estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

10.8.10 Medida y tolerancias

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (Unidad) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m), aproximada al décimo de metro, de altura, construida por el Contratista de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría.

La medida para el pago de las tapas para el pozos de inspección será el número de unidades (unidad) colocadas a satisfacción de la Interventoría.

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría.

10.8.11 Pago.

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

10.8.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado por la Interventoría.

El precio de base incluye la cañuela.

La colocación de la tapa para pozo de inspección.

Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

10.8.12 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en la presente especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
10.08	Placa Circular Base - Pozo Inspección D=1.50m (concreto f'c = 28MPa reforz. elab. en obra, e=0.20m)	UN

10.9 PLACA CIRCULAR BASE - POZO INSPECCIÓN D=1.80M (CONCRETO F'C = 28MPA REFORZ. ELAB. EN OBRA, E=0.20M)

10.9.1 Definición.

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

10.9.2 Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción de los pozos de inspección in situ y/o prefabricados con o sin cámara de caída.

10.9.3 Especificaciones relacionadas

Especificaciones técnicas INSFOPAL.

Especificaciones técnicas aplicables de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB.ESP).

RAS 2000 – TITULO G

10.9.4 Condiciones generales

Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoría para la ejecución de obras.

La presente especificación se refiere a los pozos de inspección en concreto simple de 4000psi de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42").

Los pozos deben ser construidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

- Cada 80 - 120 m
- Cambios de dirección
- Cambios de pendiente
- Intersección de tuberías
- Cambios en los diámetros de las tuberías
- Cambios en el material de las tuberías
- Conexiones domiciliarias de Conjuntos Residenciales con redes

En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o base
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.9.5 Clasificación.

Los pozos de inspección pueden ser construidos in-situ o pueden instalarse cámaras de inspección prefabricadas para alcantarillado.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto de 4000psi, de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42"), de acuerdo con los planos específicos de cada proyecto.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en el capítulo "Concretos y morteros", capítulo "Instalación de concreto" y capítulo "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela

- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.9.6 Características generales de los pozos de inspección.

10.9.6.1 Placa de fondo o base.

Es la parte inferior del pozo de inspección; consiste en una placa circular de concreto reforzado utilizando concreto de 28MPa y una retícula de refuerzo constituida por flejes hechos de barras de acero de 4200 kg/cm² espaciado uniformemente cada 0.15 m en ambos sentidos, de acuerdo con el despiece mostrado en los planos y en los esquemas. El espesor de esta placa será de 0.20 m.

La placa de base será de un diámetro tal que permita que el cilindro del pozo quede totalmente apoyado en ella y con un diámetro interno de 1.60 m o 1.90 m, según corresponda.

La placa debe ser construida sobre un solado en concreto clase E (140 kg/cm²) de 5 cm de espesor.

10.9.7 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto estructurales de 28MPa para la placa de fondo, cilindro, placa de cubierta, núcleo de tapas y cañuelas.
- Concreto de baja resistencia 10.5MPa para solado en el fondo de la excavación.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo 2 "Acero de refuerzo" de las especificaciones técnicas básicas. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

10.9.8 Dimensiones

10.9.8.1 Diámetro Interno

Los diámetros interiores de los pozos de inspección serán de 1.80 m.

10.9.8.2 Placa de fondo o base

La placa de base será de un diámetro tal que permita que el cilindro del pozo quede totalmente apoyado en ella y con un diámetro interno de 1.80 m, según corresponda.

10.9.9 Condiciones de recibo

La Interventoría autorizará el pago de los pozos de inspección y estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

10.9.10 Medida y tolerancias

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (Unidad) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m), aproximada al décimo de metro, de altura, construida por el Contratista de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría.

La medida para el pago de las tapas para los pozos de inspección será el número de unidades (unidad) colocadas a satisfacción de la Interventoría.

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría.

10.9.11 Pago.

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá

incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

10.9.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado por la Interventoría.

El precio de base incluye la cañuela.

La colocación de la tapa para pozo de inspección.

Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

10.9.12 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en la presente especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
10.09	Placa Circular Base - Pozo Inspección D=1.80m (concreto f'c = 28MPa reforz. elab. en obra, e=0.20m)	UN

10.10 CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 8" Y 14" (CONCRETO F'C = 28MPA ELAB. EN OBRA)

10.10.1 Definición.

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

10.10.2 Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción de los pozos de inspección in situ y/o prefabricados con o sin cámara de caída.

10.10.3 Especificaciones relacionadas

Especificaciones técnicas INSFOPAL.

Especificaciones técnicas aplicables de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB.ESP).

RAS 2000 – TITULO G

10.10.4 Condiciones generales

Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoría para la ejecución de obras.

La presente especificación se refiere a los pozos de inspección en concreto simple de 4000psi de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42").

Los pozos deben ser contruidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

Cada 80 - 120 m

Cambios de dirección

Cambios de pendiente

Intersección de tuberías

Cambios en los diámetros de las tuberías

Cambios en el material de las tuberías

Conexiones domiciliarias de Conjuntos Residenciales con redes

En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

Placa de fondo o base

Cilindro o cuerpo del pozo

Cubierta y acceso

10.10.5 Clasificación.

Los pozos de inspección pueden ser contruidos in-situ o pueden instalarse cámaras de inspección prefabricadas para alcantarillado.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto de 4000psi, de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42"), de acuerdo con los planos específicos de cada proyecto.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en el capítulo "Concretos y morteros", capítulo "Instalación de concreto" y capítulo "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.10.6 Características generales de los pozos de inspección (cañuelas).

10.10.6.1 Cañuelas

En la parte inferior del pozo de inspección se deben configurar las cañuelas correspondientes con concreto de 28MPa, de acuerdo con los detalles de los planos suministrados por el Contratante y/o las indicaciones de la misma.

10.10.7 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto estructurales de 28MPa para la placa de fondo, cilindro, placa de cubierta, núcleo de tapas y cañuelas.

- Concreto de baja resistencia 10.5MPa para solado en el fondo de la excavación.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo 2 “Acero de refuerzo” de las especificaciones técnicas básicas. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

10.10.8 Dimensiones

10.10.8.1 Cañuelas

En la parte inferior del pozo de inspección se deben configurar las cañuelas correspondientes con concreto de 28 MPa, de acuerdo con los detalles de los planos suministrados por el Contratante y/o las indicaciones de la misma.

10.10.9 Condiciones de recibo

La Interventoría autorizará el pago de los pozos de inspección y estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

10.10.10 Medida y tolerancias

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (Unidad) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m), aproximada al décimo de metro, de altura, construida por el Contratista de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría.

La medida para el pago de las tapas para el pozos de inspección será el número de unidades (unidad) colocadas a satisfacción de la Interventoría.

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría.

10.10.11 Pago.

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

10.10.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado por la Interventoría.

El precio de base incluye la cañuela.

La colocación de la tapa para pozo de inspección.

Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

10.10.12 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en la presente especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
10.10	Cañuela pozo de inspección para tuberías entre 8" y 14" (concreto f'c = 28MPa elab. en obra)	UN

10.11 CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 16" Y 24" (CONCRETO F'C = 28MPA ELAB. EN OBRA)

10.11.1 Definición.

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

10.11.2 Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción de los pozos de inspección in situ y/o prefabricados con o sin cámara de caída.

10.11.3 Especificaciones relacionadas

Especificaciones técnicas INSFOPAL.
Especificaciones técnicas aplicables de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB.ESP).
RAS 2000 – TITULO G

10.11.4 Condiciones generales

Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoría para la ejecución de obras.

La presente especificación se refiere a los pozos de inspección en concreto simple de 4000psi de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42").

Los pozos deben ser construidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

- Cada 80 - 120 m
- Cambios de dirección
- Cambios de pendiente
- Intersección de tuberías
- Cambios en los diámetros de las tuberías
- Cambios en el material de las tuberías
- Conexiones domiciliarias de Conjuntos Residenciales con redes

En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o base
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.11.5 Clasificación.

Los pozos de inspección pueden ser contruiddos in-situ o pueden instalarse cámaras de inspección prefabricadas para alcantarillado.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto de 4000psi, de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42"), de acuerdo con los planos específicos de cada proyecto.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en el capítulo "Concretos y morteros", capítulo "Instalación de concreto" y capítulo "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.11.6 Características generales de los pozos de inspección (cañuelas).

10.11.6.1 Cañuelas

En la parte inferior del pozo de inspección se deben configurar las cañuelas correspondientes con concreto de 28MPa, de acuerdo con los detalles de los planos suministrados por el Contratante y/o las indicaciones de la misma.

10.11.7 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto estructurales de 28MPa para la placa de fondo, cilindro, placa de cubierta, nucleo de tapas y cañuelas.
- Concreto de baja resistencia 10.5MPa para solado en el fondo de la excavación.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo 2 “Acero de refuerzo” de las especificaciones técnicas básicas. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

10.11.8 Dimensiones

10.11.8.1 Cañuelas

En la parte inferior del pozo de inspección se deben configurar las cañuelas correspondientes con concreto de 28 MPa, de acuerdo con los detalles de los planos suministrados por el Contratante y/o las indicaciones de la misma.

10.11.9 Condiciones de recibo

La Interventoria autorizará el pago de los pozos de inspección y estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

10.11.10 Medida y tolerancias

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (Unidad) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m), aproximada al décimo de metro, de altura, construida por el Contratista de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría.

La medida para el pago de las tapas para el pozos de inspección será el número de unidades (unidad) colocadas a satisfacción de la Interventoría.

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría.

10.11.11 Pago.

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

10.11.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado por la Interventoría.

El precio de base incluye la cañuela.

La colocación de la tapa para pozo de inspección.

Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

10.11.12 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en la presente especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
10.11	Cañuela pozo de inspección para tuberías entre 16" y 24" (concreto f'c = 28MPa elab. en obra)	UN

10.12 CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 27" Y 33" (CONCRETO F'C = 28MPA ELAB. EN OBRA)

10.12.1 Definición.

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

10.12.2 Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción de los pozos de inspección in situ y/o prefabricados con o sin cámara de caída.

10.12.3 Especificaciones relacionadas

Especificaciones técnicas INSFOPAL.

Especificaciones técnicas aplicables de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB.ESP).

RAS 2000 – TITULO G

10.12.4 Condiciones generales

Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoría para la ejecución de obras.

La presente especificación se refiere a los pozos de inspección en concreto simple de 4000psi de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42").

Los pozos deben ser construidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

Cada 80 - 120 m

Cambios de dirección

Cambios de pendiente

Intersección de tuberías

Cambios en los diámetros de las tuberías

Cambios en el material de las tuberías

Conexiones domiciliarias de Conjuntos Residenciales con redes

En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

Placa de fondo o base
Cilindro o cuerpo del pozo
Cubierta y acceso

10.12.5 Clasificación.

Los pozos de inspección pueden ser contruidos in-situ o pueden instalarse cámaras de inspección prefabricadas para alcantarillado.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto de 4000psi, de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42"), de acuerdo con los planos específicos de cada proyecto.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en el capítulo "Concretos y morteros", capítulo "Instalación de concreto" y capítulo "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.12.6 Características generales de los pozos de inspección (cañuelas).

10.12.6.1 Cañuelas

En la parte inferior del pozo de inspección se deben configurar las cañuelas correspondientes con concreto de 28MPa, de acuerdo con los detalles de los planos suministrados por el Contratante y/o las indicaciones de la misma.

10.12.7 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras

y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto estructurales de 28MPa para la placa de fondo, cilindro, placa de cubierta, nucleo de tapas y cañuelas.
- Concreto de baja resistencia 10.5MPa para solado en el fondo de la excavación.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo 2 “Acero de refuerzo” de las especificaciones técnicas básicas. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

10.12.8 Dimensiones

10.12.8.1 Cañuelas

En la parte inferior del pozo de inspección se deben configurar las cañuelas correspondientes con concreto de 28 MPa, de acuerdo con los detalles de los planos suministrados por el Contratante y/o las indicaciones de la misma.

10.12.9 Condiciones de recibo

La Interventoría autorizará el pago de los pozos de inspección y estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

10.12.10 Medida y tolerancias

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (Unidad) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m), aproximada al décimo de metro, de altura, construida por el Contratista de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría.

La medida para el pago de las tapas para el pozos de inspección será el número de unidades (unidad) colocadas a satisfacción de la Interventoría.

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría.

10.12.11 Pago.

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

10.12.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado por la Interventoría.

El precio de base incluye la cañuela.

La colocación de la tapa para pozo de inspección.

Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

10.12.12 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en la presente especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
10.12	Cañuela pozo de inspección para tuberías entre 27" y 33" (concreto f'c = 28MPa elab. en obra)	UN

10.13 CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 36" Y 39" (CONCRETO F'C = 28MPA ELAB. EN OBRA)

10.13.1 Definición.

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

10.13.2 Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción de los pozos de inspección in situ y/o prefabricados con o sin cámara de caída.

10.13.3 Especificaciones relacionadas

Especificaciones técnicas INSFOPAL.

Especificaciones técnicas aplicables de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB.ESP).

RAS 2000 – TITULO G

10.13.4 Condiciones generales

Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoria para la ejecución de obras.

La presente especificación se refiere a los pozos de inspección en concreto simple de 4000psi de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42").

Los pozos deben ser contruidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

Cada 80 - 120 m

Cambios de dirección

Cambios de pendiente

Intersección de tuberías

Cambios en los diámetros de las tuberías

Cambios en el material de las tuberías

Conexiones domiciliarias de Conjuntos Residenciales con redes

En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o base
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.13.5 Clasificación.

Los pozos de inspección pueden ser construidos in-situ o pueden instalarse cámaras de inspección prefabricadas para alcantarillado.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto de 4000psi, de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42"), de acuerdo con los planos específicos de cada proyecto.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en el capítulo "Concretos y morteros", capítulo "Instalación de concreto" y capítulo "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

10.13.6 Características generales de los pozos de inspección (cañuelas).

10.13.6.1 Cañuelas

En la parte inferior del pozo de inspección se deben configurar las cañuelas correspondientes con concreto de 28MPa, de acuerdo con los detalles de los planos suministrados por el Contratante y/o las indicaciones de la misma.

10.13.7 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto estructurales de 28MPa para la placa de fondo, cilindro, placa de cubierta, núcleo de tapas y cañuelas.
- Concreto de baja resistencia 10.5MPa para solado en el fondo de la excavación.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo 2 “Acero de refuerzo” de las especificaciones técnicas básicas. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

10.13.8 Dimensiones

10.13.8.1 Cañuelas

En la parte inferior del pozo de inspección se deben configurar las cañuelas correspondientes con concreto de 28 MPa, de acuerdo con los detalles de los planos suministrados por el Contratante y/o las indicaciones de la misma.

10.13.9 Condiciones de recibo

La Interventoría autorizará el pago de los pozos de inspección y estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

10.13.10 Medida y tolerancias

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (Unidad) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m), aproximada al décimo de metro, de altura, construida por el Contratista de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría.

La medida para el pago de las tapas para el pozos de inspección será el número de unidades (unidad) colocadas a satisfacción de la Interventoría.

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría.

10.13.11 Pago.

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

10.13.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado por la Interventoría.

El precio de base incluye la cañuela.

La colocación de la tapa para pozo de inspección.

Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

10.13.12 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en la presente especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
10.13	Cañuela pozo de inspección para tuberías entre 36" y 39" (concreto f'c = 28MPa elab. en obra)	UN

10.14 CAJA POZO EN CONCRETO DE 4000 PSI PARA POZO DE INSPECCION D=1.20 M (POZO 27)

10.14.1 Descripción

Esta especificación se refiere a caja pozo en concreto de 4000 psi., según detalles incluidos en los diseños y los planos del proyecto.

10.14.2 Procedimiento de ejecucion

- El fondo de la excavación destinada a las cajas de inspección, se cubre con una capa de recebo compactado de 10 centímetros de espesor sobre la cual se funde una base de concreto simple de 4.000 psi, de ocho (8) centímetros de espesor.
- Las paredes se construyen con concreto de 4000psi
- Sobre la base de la cámara se constituyen las bateas o cañuelas, de profundidad igual a 1/3 de diámetro del tubo de salida y en la dirección del flujo, con un 5% de pendiente.
- Las cotas de clave son suministradas al contratista con anterioridad a la iniciación de la obra.
- Las cajas de inspección se cierran con tapas de seguridad.

10.14.3 Materiales

- "suministro e instalacion de acero de refuerzo $f_y=4200$ mpa (4200 kg/cm², g60) incluye suministro, figurado, armado, colocación y amarre."
- alambre negro c. 17
- aro y tapa pozo de inspección
- formaleta (uso general para concreto reforzado)
- concreto mezclado en obra 4000 psi, 280kg/cm², clase c

10.14.4 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por unidad (UN) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral.

Equipos y herramientas descritos en el numeral.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

10.14.5 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
10.14	caja pozo en concreto de 4000 psi para pozo de inspeccion d=1.20 m (pozo 27)	UN

10.15 CAJA POZO EN CONCRETO DE 4000 PSI PARA POZO DE INSPECCION D=1.20 M (POZO 28)

10.15.1 Descripción

Esta especificación se refiere a caja pozo en concreto de 4000 psi., según detalles incluidos en los diseños y los planos del proyecto.

10.15.2 Procedimiento de ejecucion

- El fondo de la excavación destinada a las cajas de inspección, se cubre con una capa de recebo compactado de 10 centímetros de espesor sobre la cual se funde una base de concreto simple de 4.000 psi, de ocho (8) centímetros de espesor.
- Las paredes se construyen con concreto de 4000psi
- Sobre la base de la cámara se constituyen las bateas o cañuelas, de profundidad igual a 1/3 de diámetro del tubo de salida y en la dirección del flujo, con un 5% de pendiente.
- Las cotas de clave son suministradas al contratista con anterioridad a la iniciación de la obra.
- Las cajas de inspección se cierran con tapas de seguridad.

10.15.3 Materiales

- "suministro e instalacion de acero de refuerzo $f_y=4200$ mpa (4200 kg/cm², g60) incluye suministro, figurado, armado, colocación y amarre."
- alambre negro c. 17
- aro y tapa pozo de inspección
- formaleta (uso general para concreto reforzado)
- concreto mezclado en obra 4000 psi, 280kg/cm², clase c

10.15.4 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por unidad (UN) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral.

Equipos y herramientas descritos en el numeral.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

10.15.5 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
10.14	caja pozo en concreto de 4000 psi para pozo de inspeccion d=1.20 m (pozo 28)	UN

11 SUMIDEROS

11.1 SUMIDERO AGUAS LLUVIAS EN CONCRETO 3000PSI REFORZADO ELAB. OBRA, E=0.20M, SEC 1.0*1.0M, REJILLA EN PERFIL U 3X1.1/2X1/4"

11.1.1 Descripción

Los sumideros para aguas lluvias serán construidos en los lugares señalados en los planos y de acuerdo de detalles; estarán localizados en la parte más baja de la calzada favoreciendo la concentración de aguas lluvias en forma rápida e inmediata.

Los sumideros irán localizados en la calzada propiamente dicha junto al bordillo o cinta gotera, y generalmente al iniciarse la curva de las esquinas. Serán utilizadas para calles que tengan una pendiente del 2 al 5% especialmente en los mayores al 5%. Los sumideros se conectarán directamente a los pozos de revisión; el tubo de conexión deberá quedar perfectamente recortado en la pared interior del pozo formando con este una superficie lisa.

Para el enchufe en el pozo no se emplearán piezas especiales y únicamente se realizará el orificio en el mismo, a fin de obtener el enchufe mencionado, el mismo que deberá ser perfectamente realizado con mortero cemento - arena 1:2.

La tubería de conexión del sumidero será de 200 mm. de diámetro. La pendiente no será menor del 2% ni mayor del 20%. Se unirá a la salida del sifón del sumidero con mortero cemento - arena 1:2.

El sifón del sumidero será construido de hormigón simple 1:2:4 en volumen o 1:2:4, 6 en peso y de conformidad a los planos de detalle, el pico o salida del sifón debe tener un diámetro interior de 200 mm. para poder unir a la tubería de conexión y estar en la dirección en que se van a colocar la tubería.

El cerco y sumidero se asentarán en los bordes del sifón utilizando mortero cemento - arena, 1:3. Se deberá tener mucho cuidado en los niveles de tal manera de obtener superficies lisas en la calzada.

Los cercos y sumideros son de hierro fundido, del tipo combinado de acera y calzada; su forma, dimensiones y localización se indican en los planos respectivos.

Los cercos y sumideros deben ser diseñados y construidos para el trabajo al que van a ser sometidos y sus especificaciones constan en las correspondientes a materiales.

Se entenderá por rejillas para sumideros, a las piezas especiales de hierro fundido o gris colocados sobre los sumideros de calzada, o sobre las canaletas de recolección de aguas lluvias, en sistemas separados de alcantarillado y que sirven para proteger el sifón y la tubería del sumidero contra daños producidos por la entrada de materiales extraños como son: piedras, tierra, etc., y a la vez sirven también como parte del acabado de la calle.

11.1.2 Medida y forma de pago

La unidad de medida de este ítem será por unidad (UN)

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de sumideros y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones,

equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

11.1.3 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
11.01	Sumidero aguas lluvias en concreto 3000PSI reforzado elab. obra,e=0.20m, sec 1.0*1.0m, rejilla en perfil U 3x1.1/2x1/4"	UN

12 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

12.1 INSTALACION VALVULA DE CHARNELA DIAMETRO 12 PULGADA, ANTIRETORNO PARA ALIVIADERO CON CONEXIÓN A POZO.

12.1.1 Descripción

Los materiales con los cuales se construyan las válvulas, tanto en su cuerpo como en su mecanismo de cierre, deben cumplir con todas las especificaciones técnicas reconocidas tanto a nivel nacional como internacional, en función de las características del agua, tales como el grado de agresividad y otros, así como de las presiones de servicio más los factores de seguridad requeridos. Estas especificaciones para los materiales deben seguir lo establecido en las Normas Técnicas Colombianas NTC, las normas ASTM, las normas ISO o las normas DIN correspondientes para cada tipo de válvula.

Los revestimientos internos para las válvulas y sus mecanismos deben ajustarse a las Normas Técnicas Colombianas correspondientes o a la Norma AWWA C550.

Las válvulas de cierre o corte deben cumplir con las correspondientes normas técnicas colombianas y si estas no existen con las Normas Técnicas AWWA, ASTM, DIN, ISO, API o cualquier otra norma de reconocimiento internacional equivalente, previa aprobación del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

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 el cuadrante o dado de la válvula 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 no incluirán rueda de manejo, serán de dado de operación de forma triangular o cuadrada

El cuerpo de la válvula superior e inferior, la tapa, el bonete y la compuerta serán de hierro gris de acuerdo con la norma ASTM A-126 clase B, o hierro nodular de acuerdo con la norma ASTM A-395 o ASTM A-536. La compuerta será en forma de cuña rígida y llevará recubrimiento elástico de caucho natural o sintético (Viton A, Perbunam, Neopreno, etc.).

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.

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.

Preferiblemente las válvulas de ventosa deben ser bridadas según las especificaciones de la norma AWWA y con cuerpo fundido en hierro dúctil.

Toda válvula de ventosa debe poder aislarse de la tubería principal por medio de una válvula de corte.

Las válvulas de ventosa deben cumplir con normas técnicas nacionales e internacionales, tales como la Norma Técnica Colombiana correspondiente, la Norma AWWA C512, fabricadas bajo normas internacionales, de reconocimiento internacional, que le aplique y, demostrarlo mediante certificado de producto.

La dimensión en altura de las cajas de válvulas puede variar dependiendo de las condiciones particulares de cada caso.

Las excavaciones y los rellenos deben cumplir con los requisitos del estudio de suelos. Los accesorios como válvulas, purga, ventosa, se deben instalar conforme a las instrucciones de los fabricantes y deben localizarse según se indica en los planos de detalles típicos de construcción.

Cuando las cotas de fondo lo permitan, las cajas deben drenarse al alcantarillado de aguas lluvias y se deben tomar las medidas y precauciones necesarias para que la salida del tubo de drenaje este suficientemente alta evitando que eventualmente rebose el alcantarillado y pueda sumergir las válvulas.

Las cajas que no pueden drenarse al alcantarillado pluvial deben tener un foso de achique para recoger las aguas y permitir su bombeo.

12.1.2 Procedimiento de ejecución

- Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas.
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado y/o norma técnica vigente.
- Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Hidráulicos y descritos en las cantidades de obra.
- Verificar los diámetros de los accesorios estipulados en los Planos.

- El procedimiento de instalación se debe llevar a cabo mediante el manual de instalación suministrado por el fabricante o proveedor. Teniendo todas las precauciones de seguridad industrial, equipo y personal idóneo
- Los espesores mínimos de las paredes y placas están en función de las luces libres y altura con las cuales se diseñan las cajas.
- El concreto de las paredes de las cajas se debe fundir después de colocar exactamente en su lugar las tuberías, pasamuros y accesorios. Se debe tener especial cuidado en las alineaciones y en dejar los espaciamientos exactos de los accesorios para la correcta instalación de las válvulas, sin que haya necesidad de forzarlas mecánicamente al colocarlas en su lugar.
- Las válvulas se deben apoyar sobre las bases de concreto construidas de tal forma que dejen libre los tornillos del montaje y permitan un fácil desmontaje de las mismas.
- La superficie superior de las tapas debe coincidir con la pendiente longitudinal y el bombeo de la rasante de la calzada en el caso de ubicación en vía.

12.1.3 Medida y forma de pago

La unidad de medida de este ítem será por unidad (UN)

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de las válvulas y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

12.1.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
12.01	Valvula de Charnela diametro 12 pulgada, antiretorno para aliviadero con conexión a pozo.	UN

12.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO PARA ACTUALIZ. DE CATASTRO (INC. PLANOS RÉCORD Y FORMATOS)

12.2.1 Descripción

Establece los parámetros mínimos para la elaboración de planos de obra construida, los cuales deben contener la información detallada de construcción y registro

geográfico de las redes de Acueducto y/o Alcantarillado, con el fin de transferir dicha información a la base de datos del Sistema de Información Geográfica.

12.2.2 Procedimiento

Su desarrollo, productos de entrega y especificaciones particulares de planos formato dwg. y archivos formato Shape File que deberá entregar el contratista al finalizar las obras y para su recibo y satisfacción de la interventoría, se especifica en el Manual Técnico para Constructores y urbanizadores.

12.2.3 Medida y forma de pago

La unidad de medida de este ítem será por metro (ML)

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para el levantamiento topográfico de redes de acueducto y alcantarillado, deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

12.2.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
12.02	Levantamiento topográfico redes de acueducto y alcantarillado para actualiz. De catastro (inc. Planos récord y formatos)	ML

13 CABEZALES DE DESCARGA

13.1 CONSTRUCCION CABEZAL DESCARGA CONCRETO REFORZADO 3500PSI, MUROS, CUERPO, ALETAS Y DISIP.ENERGIA E=0.25M, TUB. 8" A 20"

13.1.1 Descripción

El presente ítem, comprende el suministro, transporte, instalación, mano de obra, equipos, construcción, de todos y cada uno de los elementos que comprenden el cabezal de descarga, El dimensionamiento y demás detalles constructivos se encuentran consignados en los planos.

13.1.2 Medida y forma de pago

La unidad de medida de este ítem será por unidad (UN)

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los cabezales de descarga y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

13.1.3 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
13.01	Construcción cabezal descarga concreto reforzado 3500PSI, muros, cuerpo, aletas y disp.energía e=0.25m, tub. 8" a 20"	UN

13.2 CONSTRUCCION CABEZAL DESCARGA CONCRETO REFORZADO 3500PSI, MUROS, CUERPO, ALETAS Y DISIP.ENERGIA E=0.25M, TUB. 24" A 39"

13.2.1 Descripción

El presente ítem, comprende el suministro, transporte, instalación, mano de obra, equipos, construcción, de todos y cada uno de los elementos que comprenden el cabeza de descarga, El dimensionamiento y demás detalles constructivos se encuentran consignados en los planos.

13.2.2 Medida y forma de pago

La unidad de medida de este ítem será por unidad (UN)

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los cabezales de descarga y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

13.2.3 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
13.02	Construcción cabezal descarga concreto reforzado 3500PSI, muros, cuerpo, aletas y disp.energía e=0.25m, tub. 24" a 39"	UN

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL PTAR

14 CASETA DE LABORATORIO Y OFICINA ADMINISTRATIVA

14.1 LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO OBRA

14.1.1 Alcance y ejecución de los trabajos.

Las actividades encaminadas a realizar la localización y replanteo de tuberías a instalarse deberán cumplir con todas las instrucciones y disposiciones establecidas.

14.1.2 Medida.

La medida para el pago de los trabajos topográficos será el pactado y cotizado por el contratista y constituida por el levantamiento general de las tuberías, los levantamientos topográficos locales durante construcción y levantamiento final de las obras construidas serán con precisión de distancias y cotas al centímetro y ángulos al segundo. No se incluyen en este ítem los levantamientos que requiera el contratista para mediciones y pagos, los que están incluidos en los diferentes ítems.

14.1.3 Pago.

Los costos en que incurra el contratista por este concepto se remunerarán de acuerdo al precio unitario establecido para el Ítem localización y replanteo.

14.1.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.01	Localización, trazado y replanteo obra	M2

14.2 DESCAPOTE CAPA VEGETAL Y NIVELACIÓN MANUAL, INCLUYE RETIRO

14.2.1 Descripción

Retiro de la capa vegetal y del sustrato superficial del terreno. Retiro de escombros y de material orgánico de las áreas a intervenir. La profundidad promedio de la excavación superficial será de 0.30 mts., excavaciones a mayor profundidad, corren a cuenta del contratista.

14.2.2 procedimiento de ejecución

- Consultar recomendaciones del estudio de suelos
- Determinar áreas a descapotar.
- Retirar capa vegetal, escombros y material orgánico superficial.
- Seleccionar materiales removidos si es del caso.
- Apilar materiales seleccionados si es del caso.
- Retirar material sobrante a botaderos debidamente autorizados. Las multas y sanciones ocasionadas por mal manejo de sobrantes, correrán por cuenta del Constructor.
- El contratista es responsable de la obtención de los permisos necesarios para la obtención de licencias para la disposición de residuos.

14.2.3 Equipos

- volqueta de 5 y 6 m³ viaje de 1 a 5 km

14.2.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m²) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

14.2.5 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.02	descape capa vegetal y nivelación manual, incluye retiro	M2

14.3 EXCAVACION MANUAL EN TIERRA DURA H= 0.00 - 2.00 M INCLUYE CARGUE Y RETIRO

14.3.1 Alcance.

Esta especificación contiene las consideraciones que deben tenerse en cuenta para la ejecución de excavaciones en las obras. Esta especificación aplica para excavaciones en zanja, para estructuras, conformación de vías, excavaciones menores entre otras.

14.3.2 Requisitos.

14.3.2.1 Generalidades.

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 la Interventoría. Incluye igualmente el corte de las raíces que se encuentren dentro de la sección de excavación o en vecindades de la misma, o en cualquier otra área en donde se requiera ejecutar dicha labor. El diseño definitivo de la excavación es aquel que, cumpliendo en todos sus elementos con la seguridad ante falla, produzca en su zona de influencia, tanto deformaciones y asentamientos inferiores a los permitidos con el mínimo daño posible a corto, mediano y largo plazo. Este diseño debe quedar claramente establecido en el informe geotécnico.

Se deben 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, deben ser rellenadas con concreto.

Cualquier variación de los planos y especificaciones, que causen daños, estancamiento de agua, erosión, demoras, etc, y que no sean ordenadas y/o aprobadas por la Interventoría, debe ser subsanada a satisfacción. No debe dejarse una excavación abierta un tiempo mayor al contemplado en el diseño o indicado por el responsable de la obra, este tiempo no debe ser más de 48 horas. En caso que dicho tiempo sea superado debe solicitarse autorización a la Interventoría para tomar las medidas de seguridad del caso.

Las excavaciones deben realizarse por etapas siguiendo el procedimiento constructivo, verificando en el terreno las condiciones dadas por el diseñador y teniendo en cuenta todos los requisitos de seguridad industrial definidos en plan de salud ocupacional y seguridad industrial formulado por el Contratista y aprobado por la Interventoría.

Previamente la ejecución de los trabajos de excavación y relleno previstos para la instalación de tuberías se debe informar a la Interventoría sobre los programas de excavación, colocación de la tubería y relleno. La excavación de la zanja, la instalación de la tubería, la colocación del relleno y la reconformación del terreno deben realizarse

de tal forma que el terreno quede como mínimo en el estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación; la longitud máxima de trabajo para ejecutar estas labores no debe ser mayor de 100 m 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.

Cuando una excavación o un tramo de la misma haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas, se debe notificar oportunamente a la interventoría sobre su terminación, quien debe proceder a inspeccionar dicha excavación. No se debe continuar con los trabajos de relleno e instalación de la tubería, mientras no se haya dado por terminada la inspección y se haya obtenido de la interventoría una autorización por escrito para realizar los nuevos trabajos.

Durante la obra, el constructor debe mantener sin alteración, las referencias topográficas de los controles y las de las áreas de trabajo. La construcción de los canales, zanjas de drenaje, zanjas interceptoras y acequias, así como el mejoramiento de obras similares y cauces naturales debe efectuarse de acuerdo con los alineamientos, secciones y cotas indicados en los planos o determinados por la Interventoría.

El constructor es el responsable por la estabilidad de todos los taludes temporales y debe soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos por la obra.

14.3.2.2 Actividades previas.

Con la debida anterioridad definida previamente entre el responsable de la obra y la Interventoría y antes de iniciar la excavación en cualquier sector, se deben someter a aprobación de la Interventoría las siguientes actividades:

- Métodos de excavación que se propone emplear
- Personal y equipos asignados
- Rendimientos
- Programa de ejecución de los trabajos.
- Investigación de las interferencias realizada de acuerdo con el Capítulo *"Aspectos técnicos para cruces y detección de interferencias en construcción de sistemas de acueducto"*
- Manejo de aguas
- Manejo del entorno ambiental.

Sólo se podrá iniciar la excavación una vez que la Interventoría haya aprobado las actividades anteriormente citadas.

14.3.2.3 Limpieza.

En aquellas áreas donde se deban efectuar trabajos de excavación, todos los troncos, raíces y otros materiales inconvenientes, deberán ser removidos hasta una profundidad no menor a sesenta centímetros (0.60 m) de la superficie de cimentación, de la rasante o estructura.

En las áreas que vayan a servir de base de terraplenes o estructuras de contención o drenaje, los tocones, raíces y demás materiales inconvenientes a juicio de la Interventoría, deberán eliminarse hasta una profundidad no menor de treinta centímetros (0.30 m) por debajo de la superficie que deba descubrirse de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se deben rellenar con el suelo que haya quedado al descubierto al hacer la limpieza y éste se debe conformar y apisonar hasta obtener un grado de compactación similar al del terreno adyacente.

14.3.3 Método de excavación.

Deben tomarse 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. La excavación puede hacerse con maquinaria o a mano, o una combinación entre ambas. La Interventoría debe aprobar el método de excavación y el equipo conveniente, entre los que sean propuestos. La aprobación por parte de la Interventoría de los métodos de excavación, no releva al responsable de la obra de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

Pueden utilizarse máquinas zanjadoras o retroexcavadoras para hacer zanjas en campo abierto o en calles anchas y/o en donde las construcciones y servicios existentes lo permitan, siempre que tales equipos no causen daños a las instalaciones aéreas o subterráneas, a los árboles, a las redes de servicios públicos, estructuras, edificaciones, etc.

Cuando la excavación se lleve a cabo en calles estrechas y congestionadas con redes subterráneas o cerca de estructuras existentes, o de sectores que tengan que excavar posteriormente, tal excavación se debe ejecutar básicamente a mano y se deben tomar todas las precauciones para evitar que las estructuras existentes o la masa de suelo que se vaya a excavar posteriormente sufran daño o alteración.

Todo daño que se presente por negligencia del responsable de la obra en emplear dichas medidas, debe ser reparado por y a su cuenta y a satisfacción de la Interventoría. Las excavaciones en las vecindades de las redes de servicios públicos y estructuras existentes deben realizarse con el mayor cuidado y deben utilizarse medios

manuales si fuere necesario, para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas.

Para las excavaciones en las que se requiera el uso de explosivos deben tenerse en cuenta las consideraciones indicadas en el plan de salud ocupacional y seguridad industrial propuesto por el Contratista y aprobado por la Interventoría.

14.3.4 Anchos máximos de excavación.

De manera general para todos los materiales de tuberías rígidas se deberán considerar los anchos de excavación indicados en la Tabla anexa.

Tabla 14.1. Anchos máximos de excavación en redes de acueducto y alcantarillado.

DIÁMETRO DEL TUBO	ANCHO MÁXIMO PERMISIBLE DE EXCAVACIÓN (m)
75 a 200mm (3" a 8")	0.60
250 y 300mm (10" y 12")	0.70
375 y 400mm (15" y 16")	0.80
450mm (18")	0.90
500 y 525mm (20" y 21")	1.00
600mm (24")	1.10
675mm (27")	1.20
750mm (30")	1.30
825mm (33")	1.40
900mm (36")	1.50
1000mm (40")	1.80

Para tuberías rígidas con diámetros entre 300 mm (12") hasta 700 mm (27") los anchos de excavación también pueden ser definidos como $0.40 \text{ m} + B_c$ siendo B_c el diámetro exterior de la tubería en metros; para diámetros mayores a 27" el ancho permisible es de $1.5 B_c$.

Tabla 14.2. Ancho máximo de zanja para tuberías flexibles.

Intervalo de DN (mm)	Bd (mm)
$0 < DN < 50$	300
$50 < DN < 300$	$DN + 300$
$DN > 300$	$1.25 \cdot DN + 600$

El valor de B_d debe redondearse a los 5 cm (50 mm)
DN es el diámetro nominal del tubo

14.3.5 Nivelación del fondo de la excavación.

Cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada en el diseño, el fondo de la excavación debe ser nivelado y limpiado. Si se presenta agua o si se encuentra material inadecuado para soportar las cargas transmitidas por la estructura que se va

a construir y/o los equipos requeridos para dicha construcción, la excavación debe ser profundizada para contener una capa de material granular que permita un adecuado suelo de fundación, la evacuación de aguas durante la construcción y la correcta nivelación de la excavación. Estas operaciones solamente pueden ser ejecutadas con la excavación seca o con el agua del nivel freático totalmente abatida realizando el manejo de aguas de acuerdo con las indicaciones de las presentes especificaciones.

14.3.6 Materiales provenientes de la excavación.

Cuando el material excavado sea adecuado para utilizar como relleno de acuerdo con las indicaciones, éste debe ser depositado en un sitio previamente aprobado por la Interventoría que esté separado del borde de la zanja a una distancia superior al 60% de la profundidad de la excavación y clasificado de acuerdo con su naturaleza en pilas separadas evitando su segregación o contaminación.

En cualquier caso, el material excavado y colocado al lado de la excavación, no puede permanecer más de 24 horas en este sitio, momento a partir del cual se utiliza nuevamente como relleno, o se carga y transporta a botaderos autorizados por la autoridad ambiental correspondiente.

De acuerdo con las posibilidades, la utilización de material resultante de las excavaciones debe ser siempre programada inmediatamente después de su remoción. En caso de que esto no sea posible, se debe preparar el sitio para depositarlo. El sitio escogido no debe interrumpir el avance de la obra ni la circulación del tráfico adyacente.

Cuando el material excavado es inadecuado para ser utilizado como relleno, éste es cargado y transportado a los sitios de botaderos y manejado de acuerdo con las indicaciones de la Interventoría.

14.3.7 Manejo de aguas.

Todas las excavaciones se deben mantener totalmente libres de agua durante las etapas de excavación, colocación y compactación de los rellenos.

14.3.8 Manejo de taludes.

Cuando por la altura de los taludes o el tipo de obra o la calidad del material por excavar lo exija, deben ejecutarse las obras de contención temporal o permanente definidas en el estudio geotécnico. Cuando sea del caso, se pueden construir terrazas con pendiente hacia el interior del talud a una cuneta que debe recoger y encauzar las aguas superficiales; la terraza debe tener mínimo el ancho que permita la operación de los equipos de construcción.

Al excavar taludes no se debe dañar su superficie final, debe peinarse de arriba hacia abajo, debe evitarse la descompresión prematura o excesiva en la pata y contrarrestar cualquier causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Cuando se contrate la protección de la superficie del talud, con obras como: plantaciones, revestimientos de mortero, muros, entre otros, deben realizarse inmediatamente después de la excavación del talud, a menos que el estudio geotécnico lo determine en forma diferente.

Cuando los taludes presenten deterioro antes del recibo definitivo de la obra, el constructor debe eliminar los materiales desprendidos o movidos y realizar los correctivos ordenados por la Interventoría. Si dicho deterioro es imputable a una mala ejecución de las excavaciones, el constructor es responsable por los daños ocasionados y las correcciones se efectuarán a su costo.

14.3.9 Remoción de derrumbes.

Los derrumbes deben ser retirados por el responsable de la obra de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría, hasta las líneas y pendientes determinadas por la misma. La remoción del derrumbe se debe realizar en las zonas indicadas por la Interventoría y considerando la estabilidad del talud y de las construcciones vecinas. En esta actividad debe contarse, cuando las circunstancias lo indiquen y si hay riesgo de nuevos derrumbes, con la presencia y asesoría de un ingeniero civil con experiencia en geotecnia para las recomendaciones y así disminuir los riesgos de derrumbes.

Cuando ocurran derrumbes y sea necesario por seguridad el constructor debe colocar señales de día y de noche que indiquen el obstáculo.

El talud de falla resultante del derrumbe se debe conformar hasta obtener un talud estable según lo indique la Interventoría.

El derrumbe debe ser removido tan pronto lo ordene la Interventoría, restableciendo las cunetas, desagües y cualquier obra que se hayan afectado para dejarla en las mismas o mejores condiciones de las existentes antes de ocurrido el derrumbe.

Los materiales de derrumbes deben ser cargados y transportados a las zonas de botadero aprobadas por la entidad ambiental respectiva.

14.3.10 Alcance y ejecución de los trabajos.

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades relacionadas con todo tipo de excavaciones (incluida protección temporal), limpieza, demoliciones y traslado de estructuras a ser ejecutadas.

El Contratista debe ejecutar las excavaciones de acuerdo con las indicaciones que establece esta especificación. El Contratista debe estar preparado para excavar en cualquier clase de material, utilizando los métodos, equipos y herramientas apropiados.

Durante el desarrollo de los trabajos, la Interventoría puede considerar que es necesario variar los alineamientos y niveles 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 al precio unitario correspondiente de excavación.

Si a juicio de la Interventoría los métodos de excavación adoptados por el Contratista no son satisfactorios, el Contratista debe 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 aceptación por parte de la interventoría de los métodos de excavación, no releva al Contratista de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar a su costo todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

Todos los daños resultantes de las operaciones del Contratista durante cualquier excavación, incluyendo daños a las fundaciones, redes de servicios públicos, a las superficies excavadas o a las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deben ser reparados por cuenta del Contratista y a satisfacción de la Interventoría.

El manejo de las aguas durante la excavación debe realizarse de acuerdo con las indicaciones de las presentes especificaciones técnicas.

Cuando ocurran derrumbes de material por deficiencia del Contratista, queda bajo su responsabilidad y a su costo la remoción del derrumbe. El Contratista debe configurar la sección de excavación requerida para la obra y reemplazar los sistemas de soporte temporal, a satisfacción de la Interventoría

El contratista deberá mantener los sitios de trabajo permanentemente limpios siguiendo las indicaciones consignadas en los numerales "Desmante, limpieza, demoliciones y traslado de estructuras" de las especificaciones técnicas.

14.3.10.1 Condiciones de recibo.

La interventoría autorizará la medida y pago de excavaciones, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo

con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega de todos los trabajos a la Interventoría por parte del contratista los cuales incluyen la instalación de la tubería, la colocación del relleno hasta completar la rasante o las líneas definidas en planos y la reconstrucción del terreno a las condiciones iniciales o especificadas en el diseño.
- b) En las excavaciones en corte abierto, hasta no haber completado los trabajos de soporte y protección.
- c) En cualquier excavación, se requiere haber recolectado y manejado adecuadamente las aguas de acuerdo con las indicaciones del numeral "Manejo de aguas".
- d) Haber efectuado la limpieza, demoliciones, traslado de estructuras y preparación de las superficies excavadas y de las áreas de trabajo aledañas a la excavación de acuerdo con las indicaciones de "Desmonte, limpieza, demoliciones y traslado de estructuras".
- e) Haber efectuado el cargue y transporte del material excavado y del proveniente de las labores de limpieza y hasta las zonas indicadas por la interventoría.

14.3.11 Medida.

La medida para el pago de excavaciones a cielo abierto, será el volumen en metros cúbicos (m³) de material excavado, aproximado al décimo de metro cúbico, comprendido entre la superficie natural del terreno y los alineamientos y niveles mostrados en los planos corroborada con topográfica. El precio debe cubrir los costos de maquinaria, equipos, herramientas y mano de obra requeridos para realizar la excavación, incluidas las protecciones temporales requeridas.

14.3.12 Pago.

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo todas las excavaciones, sistemas de soporte y protección temporal de taludes, realización de sondeos y perforaciones y limpieza y debe incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, control de agua, transporte, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido en esta especificación.

El precio unitario de excavación propuesto por el Contratista debe tener en cuenta que se realizarán diferentes tipos de excavación (zanjas, estructuras, misceláneas, vías, remoción de derrumbes, etc) y que se excavarán diversos tipos de materiales de características y propiedades diferentes, así como también el efecto que sobre ellos pueda resultar de la excavación a diferentes profundidades.

Los materiales excavados, para efectos de pago, no tienen ninguna clasificación independientemente de su composición, dureza y naturaleza y de la profundidad de la excavación. Por ningún motivo se reconocerá un pago aparte por cualquier tipo de material encontrado durante las labores de excavación.

14.3.12.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- a) El descapote hace parte de la excavación y se pagará de acuerdo con el ítem de pago de excavación.
- b) El sistema de protección temporal de taludes que el contratista coloque en las excavaciones para garantizar la estabilidad de la obra.
- c) Las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites mostrados en los planos o indicados por la Interventoría, que sean llevadas a cabo por el Contratista intencional o accidentalmente.
- d) Relleno en concreto o cualquier otro material, especificado por la Interventoría, de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra.
- e) Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, sumideros, pozos, etc., existentes por causa del empleo de métodos de excavación inadecuados o cualquier otra causa.
- f) Los derrumbes que se presenten en la obra por descuidos atribuibles al Contratista, ni los daños que estos ocasionen.
- g) La tala de las raíces que se encuentren en las excavaciones requeridas para la obra.
- h) El control de aguas durante la excavación de acuerdo con las indicaciones del numeral 1.2"Manejo de Aguas". El costo por las actividades relacionadas con el manejo de aguas debe estar incluido dentro del precio global del contrato.
- i) No habrá medida ni pago por separado para los trabajos de control de aguas durante la construcción, por lo que los costos causados por esta actividad deberán estar incluidos dentro de los costos unitarios establecidos en el formulario de precios unitarios del contrato.
- j) Las sobreexcavaciones que se requieran constructivamente, cuyos costos deben estar incluidos en el precio unitario del ítem de "Excavación", incluyendo aquella requerida para la instalación de los sistemas de soporte temporal de taludes.
- k) La reparación de daños que se ocasionen a redes provisionales.

- l) Estudios geotécnicos que adelante el contratista para complementar la información existente.
- m) Sondeos y perforaciones necesarias para la caracterización del terreno, las cuales hacen parte integral del ítem de excavación.
- n) Todos los demás trabajos que debe ejecutar el Contratista para cumplir con esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- s) Suministro e instalación de los tipos de entibados y tablestacas u otros elementos necesarios para los sistemas de soporte y protección temporal de los taludes, los cuales hacen parte integral de la actividad de excavación.
- o) El retiro y disposición de desechos producto de los diferentes tipos de demoliciones.

14.3.13 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.03	excavación manual en tierra dura h= 0.00 - 2.00 m incluye cargue y retiro	M ³

14.4 RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON RECEBO, INCLUYE EXPLOTE Y CARGUE

14.4.1 Alcance.

Esta especificación establece las condiciones generales que deben tenerse en cuenta en la construcción de rellenos, las especificaciones de los materiales a ser colocados y los métodos y frecuencia de muestreo para las obras a ejecutar.

14.4.2 Requisitos.

14.4.3 Generalidades.

Las actividades asociadas a la construcción de recibos deben tener en cuenta los lineamientos planteados en el plan de salud ocupaciones y seguridad industrial propuesto por el contratista y aprobado por la Interventoría.

Los aspectos relacionados con la ejecución de trabajos de topografía, manejo de explosivos, limpiezas, demoliciones y traslado de estructuras y excavaciones deben considerarse de acuerdo con el componente al cual pertenece.

14.4.4 Organización de los trabajos.

14.4.4.1 Propuesta de Rellenos.

Antes de iniciar los trabajos, el constructor debe entregar por escrito a la Interventoría una propuesta de rellenos, sujeta a aprobación, donde se especifiquen para cada material, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Fuentes de materiales de relleno debidamente aprobadas por la autoridad ambiental
- Resultados de los ensayos de laboratorio de los materiales a utilizar que satisfagan las especificaciones de acuerdo con su destinación, tales como granulometría, índice de plasticidad, desgaste en la máquina de los Ángeles, solidez en sulfatos de sodio y magnesio, CBR, compactación próctor modificado, materia orgánica, etc.
- Características de los equipos por utilizar.
- Métodos de excavación, cargue y transporte de los materiales.
- Métodos para lograr la humedad que garantice la obtención de la densidad especificada.
- Procedimiento de colocación.
- Espesores de las capas.
- Método de compactación (número de pasadas).

Aunque la Interventoría acepte la propuesta, la aprobación final está supeditada a su comportamiento en obra.

14.4.4.2 Experimentación

Cuando la Interventoría lo requiera, se debe llevar a cabo una fase de experimentación de los equipos y los materiales que se van a emplear sobre un tramo de prueba, ésta consistirá en probar si el equipo, el espesor de las capas y el número de pasadas, provee el grado de compactación requerido, en caso contrario, deberán realizarse las modificaciones a que haya lugar. En los casos previamente definidos por la Interventoría, se solicitará la verificación de su comportamiento mediante la construcción de terraplenes de prueba.

Sobre el tramo de prueba, se deben efectuar apiques y/o trincheras en el material compactado para verificar la uniformidad y propiedades de los materiales colocados en varias capas.

El Interventor debe velar porque se mantengan, durante la obra, la metodología, los equipos y los materiales resultantes de la fase de experimentación.

La obligatoriedad de esta fase será definida por el Interventor dependiendo de la longitud o área de las obras, el espesor de relleno y en el caso de redes, el cruce de zonas pavimentadas.

14.4.4.3 Almacenamiento y Manejo de Sobrantes

Los trabajos de clasificación y selección de agregados, así como la separación de partículas de tamaño diferente al especificado, deben efectuarse en el sitio de explotación o elaboración y no en la obra.

Los materiales se deben almacenar en sitios cubiertos o cubriéndolos con lonas o plásticos, y en forma separada cuando sean diferentes. El material que se encuentre en contacto con la superficie natural del terreno y se contamine no debe ser utilizado.

El Interventor debe vigilar que el constructor mantenga y conserve adecuada y limpia el área de la obra en todas sus etapas y hasta su recibo definitivo.

14.4.5 Preparación del sitio.

Previamente a la construcción de cualquier relleno se deben realizar como mínimo las siguientes actividades:

- Desmante y limpieza del área, demolición y traslado de estructuras.
- Ejecución de obras necesarias para el drenaje y subdrenaje tales como las cunetas, desagües y filtros.
- Preparación de la superficie, escarificando, nivelando y compactando el terreno, el afirmado o la superficie donde se debe colocar el relleno. La superficie terminada debe quedar con la densidad y las cotas requeridas; si tiene irregularidades mayores de las tolerancias, el constructor debe corregirlas.
- Cuando se programen obras de concreto antes de la construcción de rellenos, debe esperarse hasta que esas obras cumplan los requerimientos mínimos de resistencia necesaria y que se hayan construido las respectivas obras de protección.

En los casos de colocación de rellenos sobre tuberías solo se deben colocar los materiales después de que éstas se hayan instalado a satisfacción de la Interventoría y luego de ejecutar los siguientes trabajos:

- Prueba de las uniones soldadas, si es el caso de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- Revestimiento de las uniones cuando sea pertinente.
- Reparación del revestimiento de la tubería, si es el caso.
- Levantamiento Topográfico detallado de la posición de la tubería.
- Excepto cuando se especifique algo diferente, no se debe colocar el relleno hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se coloca la capa de relleno. Sólo se podrán colocar rellenos directamente contra una

estructura de concreto, cuando se hayan removido todos los encofrados y entibados y las estructuras hayan adquirido la resistencia suficiente que le permita soportar las cargas impuestas por los materiales de relleno.

14.4.6 Aspectos constructivos.

La construcción de rellenos incluye el suministro, transporte, preparación, colocación y, cuando se indique, la compactación del material de relleno solicitado, sobre una superficie que debe prepararse, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones mostrados en los planos del proyecto y las indicaciones dadas en la presente norma.

Al terminar cada día, la superficie de la obra debe quedar compactada, nivelada y con la inclinación para que drene el agua sin erosión.

En los rellenos a media ladera, la Interventoría puede exigir, por estabilidad, escalonarlos con las excavaciones que considere convenientes de acuerdo con las condiciones indicadas en el Capítulo 2 "Excavaciones".

14.4.6.1 Construcción de Rellenos contra Estructuras.

La colocación del relleno contra una estructura de concreto se debe hacer después de catorce días de vaciado el concreto o en el tiempo indicado por la Interventoría de manera que las obras cumplan con los requisitos mínimos de resistencia necesaria y después de haber construido las obras de protección requeridas. En redes de acueducto o alcantarillado el relleno puede iniciarse después de que el mortero de juntas se haya endurecido para que éste no sufra ningún daño por el trabajo.

Cuando se contemple la colocación de capas filtrantes detrás de obras se deben colocar y compactar antes o simultáneamente con los demás materiales de relleno, tomando la precaución de evitar la contaminación entre los diferentes tipos de materiales. La construcción de los rellenos se debe hacer con el cuidado necesario para evitar presiones excesivas y daños a la estructura.

Cuando no se contemple la colocación de material filtrante o geotextil al respaldo de la estructura, se debe colocar grava o roca triturada en las cercanías de los huecos de drenaje, cuando estos existen, para evitar presiones excesivas y segregación del material de relleno.

En las zonas de terreno inclinado donde se desee ampliar los terraplenes existentes o construir uno nuevo, el talud existente o el terreno natural previamente preparado, debe cortarse en forma escalonada, de acuerdo con los planos o las instrucciones de la interventoría, de tal forma que se garantice la estabilidad del terraplén nuevo.

Los rellenos alrededor de pilas, pozos, alcantarillas y obras similares se deben ejecutar simultáneamente a ambos lados de la estructura y aproximadamente a la misma elevación.

14.4.6.2 Extensión y Compactación del Material de Relleno.

14) Colocación de capas y cordones.

El material del relleno se debe colocar en capas paralelas a la superficie, preferentemente horizontales, con el espesor especificado y de manera uniforme para obtener el grado de compactación exigido según el material. Los materiales de cada capa deben ser de características uniformes. No se debe colocar ninguna capa adicional hasta que la anterior cumpla las condiciones exigidas; las capas deben tener adherencia y homogeneidad entre sí. El espesor de la capa compactada debe ser el menor entre el calculado como 1.5 veces el tamaño máximo del material o 0.20 m.

En terraplenes, el material se debe colocar previamente en un cordón de sección uniforme, donde se verifica su homogeneidad. Si se van a combinar materiales, se deben mezclar formando cordones separados para cada material y luego se deben combinar para lograr su homogeneidad. Luego se extiende en capas.

A menos que se indique otro método, cuando se mezclen dos o más materiales se debe hacer en seco para obtener una mezcla uniforme y luego se puede añadir agua por medio de riego y mezclas sucesivas hasta alcanzar la humedad especificada y uniforme en todo el material.

Cuando se llenen oquedades, el material debe quedar compactado de forma que la resistencia del relleno sea al menos la del suelo que se llena y en el caso de rocas la solicitada por la Interventoría, pero en ningún caso menor de 500 kPa.

En las zonas del relleno de tuberías de diámetro menores de 254 mm en donde no es posible trabajar con equipos mecánicos y se compacta a mano, deben disminuirse los espesores de las capas para lograr el porcentaje de compactación establecido.

b) Relleno en zanja.

La zanja debe rellenarse inmediatamente después de la instalación de la tubería protegiendo a la tubería de rocas que puedan caer en la zanja y evitando la posibilidad de flotación en caso de inundación o de desplazamiento. Inicialmente debe compactarse el relleno por debajo y alrededor de la tubería utilizando el método y equipos aprobados por la Interventoría. Las capas deben colocarse de acuerdo con lo indicado en el numeral anterior. Después de que el agua ha drenado el relleno, la densidad del material debe ser igual o mayor a la indicada por la Interventoría.

De acuerdo con la obra, la compactación se debe efectuar longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en

cada recorrido un ancho mínimo de un tercio del ancho del rodillo o vano del compactador. En las zonas inclinadas se hace desde el borde inferior al superior.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras, no permitan el empleo del equipo convencionalmente utilizado, se deben compactar con equipos apropiados y aprobados para el caso, de forma que las densidades que se obtengan no deben ser inferiores a las obtenidas en el resto de la capa del relleno.

c) Condiciones de humedad.

El constructor debe alcanzar en obra para cada material, el contenido de humedad con el que garantice el grado de compactación máximo.

Cuando el material tenga una humedad diferente de la adecuada para la compactación, el constructor debe desarrollar las actividades necesarias para lograr la humedad requerida. La Interventoría puede aceptar alternativas propuestas por el constructor pudiendo desecar por aireación, adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, como cemento, ceniza, cal y debe adoptar todas las precauciones para garantizar la integridad física de los operarios. Con la humedad adecuada se debe compactar mecánicamente la capa. En los cimientos y núcleos del relleno, la densidad que alcancen las diferentes capas no debe ser menor de la exigida.

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de compactación, se deberá garantizar que no se deteriore la capa subyacente en el proceso por ingreso de agua o sobrepeso.

Excepto cuando lo permita el tipo de material, las condiciones y el método de trabajo, por ejemplo en trabajos en áreas cubiertas o colocando cubiertas temporales, la construcción no se debe realizar en instantes de lluvia o cuando existan temores fundados de que ocurra; tampoco la temperatura ambiente debe ser menor de dos grados Celsius (275 K). Las demoras por estos aspectos no se consideran si la Interventoría lo determina y el constructor debe cumplir con el programa del trabajo.

d) Equipo de compactación

La compactación debe realizarse con equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores, compactadores vibratorios o combinados. El constructor debe tener en el sitio de trabajo el equipo necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente.

Los apisonadores manuales para compactación deben tener una superficie de apisonamiento no mayor de 150 mm por 150 mm y peso mayor de 100 N.

e) Control de la Compactación.

El control de compactación de los rellenos se debe llevar a cabo comparando la densidad de campo con la máxima densidad seca obtenida en el laboratorio. La Interventoría ordenará las pruebas de densidad en el terreno, por jornada y por

material, con muestras tomadas en la cantidad y en los sitios que estime conveniente, de acuerdo con lo expuesto en el numeral 5.1.7.

En caso de que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, el constructor debe tomar las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualquier método para obtener la calidad del producto requerida.

h) Control de los Espesores

El control del espesor de los rellenos compactados se debe llevar a cabo midiendo en obra y comparando con los diseños. En caso de que los espesores resulten diferentes a los de diseño, con tolerancia de 2 cm, el constructor debe tomar las medidas complementarias necesarias tales retiros o colocación del material sobrante o faltante. Los excesos de material cuyas especificaciones sean superiores a las de su reemplazo pueden ser aceptados.

14.4.6.3 Recebo.

10) Propiedades

- El material de recebo no debe contener limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros.
- El tamaño máximo del material debe ser el menor entre el calculado con los $\frac{2}{3}$ del espesor de la capa compactada y tres pulgadas (3").
- El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz N° 200) debe ser inferior al treinta por ciento (30%)
- El contenido de materia orgánica debe ser menor del 1%.
- El límite líquido menor del 45% y el índice de plasticidad menor del 12%.
- El material debe cumplir la siguiente granulometría:

Tabla 14.3. Granulometría del recebo.

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
SI	ASTM (")	
76.20 mm	3"	100
25.40 mm	1"	50 – 100
4.76 mm	No. 4	20 – 70
420 µm	No. 40	0 – 40
74 µm	No. 200	0 – 25

b) Propiedades del relleno compactado.

El porcentaje de compactación debe ser mayor o igual al 93% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Compactación Proctor Modificado.

c) Usos.

El material puede ser utilizado para las zonas de “atraque”, “relleno inicial” y “relleno final” de cimentación de tuberías (zanjas y terraplenes) y para conformación de terraplenes en vías.

Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la interventoría.

Cuando el recebo se utilice para atraque de tuberías o como relleno inicial o final del modelo de cimentación, se debe colocar y compactar a cada lado del tubo o tubos en capas horizontales simétricas no mayores de ciento cincuenta milímetros (150 mm) de espesor final hasta la cota final de la zona. La compactación se debe hacer con pisones apropiados o planchas vibratorias.

El recebo puede utilizarse además en los siguientes casos:

- Relleno de áreas con espesor mayor a 1.0 metro, como los utilizados alrededor de estructuras, para construcción de losas de concreto, patios de maniobras, zonas de circulación, parqueaderos o similares.
- Rellenos alrededor de estructuras, o de tuberías, donde se presentan variaciones considerables y frecuentes de la posición del nivel freático.

14.4.7 Muestreo y métodos de prueba de los materiales de relleno

Con el fin de verificar las propiedades de los materiales utilizados como relleno para instalación de tuberías de redes de acueducto y/o alcantarillado o para estructuras diferentes a las redes se debe realizar una serie de muestreos de acuerdo con los lineamientos impartidos por la interventoría.

Los ensayos deben realizarse en laboratorios aprobados por la Interventoría.

Los resultados de los ensayos para la verificación de las propiedades de los materiales deben ser entregados a la Interventoría cuando esta lo solicite.

14.4.8 Tolerancias.

La cota de terminación de rellenos, conformado y compactado, no debe variar de la proyectada más de los valores siguientes. En pedraplenes: 100 mm; en superficie mejorada, conformada y compactada: 30 mm; en rellenos tipo base y subbase: 20 mm, en este caso la uniformidad de la superficie de la obra ejecutada debidamente comprobada y colocada en direcciones diferentes, no admite variaciones superiores a 15 mm, para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier exceso de esta tolerancia se corrige con reducción o adición de material en capas de poco espesor y para asegurar adherencia se debe escarificar y compactar nuevamente.

Para zanjas, donde se interrumpen áreas con proceso de compactación y estructura de materiales diferentes (p. ej. Vías y andenes), la superficie no debe presentar diferencias altitudinales con sus vecindades, superiores a los 20 mm.

Se deben seleccionar sitios críticos con criterio, no al azar, donde se determina el espesor medio de la capa compactada el cual debe ser mínimo el de diseño; no se admite ningún valor menor, si esto se presenta se rechaza el tramo.

14.4.9 Alcance y ejecución de los trabajos.

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas y pago de las actividades relacionadas con los rellenos requeridos en las obras.

Las consideraciones generales para la ejecución de los trabajos de rellenos así como los materiales aprobados por la Interventoría deben ser consultadas en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

El Contratista debe realizar y presentar a la interventoría los resultados de los ensayos de calidad de los materiales usados como relleno exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

La Interventoría podrá exigir una mayor frecuencia de muestreo y otros ensayos diferentes a los exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de la especificación técnica básica.

14.4.10 Clasificación.

Los tipos de rellenos a los que aplica esta especificación son:

- Relleno mezcla de gravilla y arena lavada de río
- Recebo
- Materiales provenientes de excavación
- Subbase granular
- Base granular
- Piedra partida
- Arena
- Suelos estabilizados
- Grava
- Relleno en concreto

14.4.11 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará la medida y pago de un volumen de relleno, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas o instrucciones de la Interventoría.

- a) Recolección de muestras, ejecución y presentación de resultados de los ensayos que garantizan la calidad de los materiales utilizados como relleno y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en el presente Capítulo.
- b) Colocación y compactación de todos los rellenos, hasta los niveles indicados con los planos y su reconstrucción de acuerdo con las condiciones iniciales.
- c) Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de escombrera o de depósito aprobadas por la Interventoría.
- d) Relleno completamente instalado y compactado de acuerdo con las recomendaciones del presente Capítulo.

14.4.12 Medida.

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno será el volumen en metros cúbicos (m³) aproximado al décimo de metro colocado, compactado y medido en el lugar de instalación y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

14.4.13 Pago.

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta Especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

14.4.13.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- a) Explotación, procesamiento, selección, transporte al sitio de la obra, ensayos de laboratorio y toma de muestras del material que será utilizado como relleno. El

Contratista debe realizar por su cuenta y a su costo los ensayos de suelos indicados en el presente Capítulo. Antes de colocar y compactar el material de relleno se deberá contar con la respectiva aprobación de la Interventoría. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para el Contratante.

b) El control de aguas durante la colocación de los rellenos, de acuerdo con las indicaciones del numeral 1.2 "Manejo de aguas". El costo por las actividades relacionadas con el manejo de aguas debe estar incluido dentro del precio global del contrato.

c) Relleno de cualquier material especificado por la Interventoría de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al Contratista.

d) Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en el presente Capítulo.

e) Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad, hasta las zonas de escombrera o el sitio aprobado por la Interventoría.

f) Reparaciones por daños en estructuras, cajas, Dúctos, etc. Existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.

g) Materiales y elementos requeridos en la estabilización de los suelos.

h) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

14.4.14 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.04	Relleno para estructuras con recebo, incluye explote y cargue	M ³

14.5 SOLADOS EN CONCRETO DE 2500 PSI

14.5.1 Alcance y ejecución de los trabajos.

Las actividades encaminadas a realizar el solado en concreto de 2500 PSI, los cuales deberán cumplir con todas las instrucciones y disposiciones establecidas.

14.5.2 Medida.

La medida para el pago es metros cúbicos (m³)

14.5.3 Pago.

Los costos en que incurra el contratista por este concepto se remunerarán de acuerdo al precio unitario establecido para el Ítem localización y replanteo.

14.5.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.05	solados en concreto de 2500 psi	M3

14.6 VIGA DE CIMENTACIÓN DE 20*25CM CONCRETO 24.1 MPa (3500 PSI) MEZCLA EN OBRA. INCLUYE ACERO DE REFUERZO 4 D 1/2" + FLEJES 3/8" A 15CM C/U SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN

14.6.1 Descripción

Contienen las especificaciones generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaletas, curado, protección, y en general todas las relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieren en la ejecución de las obras, se seguirán, además, las recomendaciones de las normas colombianas sismo – resistentes (n.s.r. 10) y de los decretos que para el efecto estén vigentes. Incluye, además, especificaciones sobre el uso de aditivos, reparación de concreto, mortero, medida y pago de los concretos y losas aligeradas y las demás que tengan que ver con estas actividades. El concreto estará construido por una mezcla de cemento portland, agua, agregados fino y grueso, y aditivos en algunos casos, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua – cemento necesarias para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua – cemento se indicará en el diseño de la mezcla".

14.6.2 Procedimiento de ejecución

- Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, requieren aprobación previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni

lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.

- Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento deberán garantizar el suministro de un producto de calidad uniforme. Si el Constructor no cumple con estos requerimientos, el Interventor exigirá los cambios que considere necesarios.
- Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras, deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras temporales, el Constructor remodelará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.
- Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla.
- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear el elemento a fundir sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

14.6.3 Medida y forma de pago

La unidad de medida será por metro lineal (ML) la parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios correspondientes a éste Capítulo consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, apilamiento, humedecimiento y secado, escarificación,

compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte del material de relleno, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

14.6.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.06	viga de cimentación de 20*25cm concreto 24.1 mpa (3500 psi) mezcla en obra. incluye acero de refuerzo 4 d 1/2" + flejes 3/8" a 15cm c/u suministro y construcción	ML

14.7 COLUMNAS SECCIÓN 15*25CM CONCRETO 3000 PSI REFUERZO 4D=1/2"+FLEJES 3/8" A 15CM C/U

14.7.1 Descripción

Contienen las especificaciones generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaletas, curado, protección, y en general todas las relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieren en la ejecución de las obras, se seguirán, además, las recomendaciones de las normas colombianas sismo – resistentes (n.s.r. 10) y de los decretos que para el efecto estén vigentes. Incluye, además, especificaciones sobre el uso de aditivos, reparación de concreto, mortero, medida y pago de los concretos y losas aligeradas y las demás que tengan que ver con estas actividades. El concreto estará construido por una mezcla de cemento portland, agua, agregados fino y grueso, y aditivos en algunos casos, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua – cemento necesarias para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua – cemento se indicará en el diseño de la mezcla".

14.7.2 Procedimiento de ejecución

- Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, requieren aprobación previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los

agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.

- Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento deberán garantizar el suministro de un producto de calidad uniforme. Si el Constructor no cumple con estos requerimientos, el Interventor exigirá los cambios que considere necesarios.
- Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras, deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras temporales, el Constructor remodelará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.
- Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla.
- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear el elemento a fundir sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

14.7.3 Medida y forma de pago

La unidad de medida será por metro lineal (ML) la parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios correspondientes a éste Capítulo consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación y deberá incluir el suministro,

selección, colocación, apilamiento, humedecimiento y secado, escarificación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte del material de relleno, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

14.7.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.07	columnas sección 15*25cm concreto 3000 psi refuerzo 4d=1/2"+flejes 3/8" a 15cm c/u	ML

14.8 VIGA AÉREA SECCIÓN 20*20CM, CONCRETO 3000 PSI INCLUYE REFUERZO 4 D 1/2" + FLEJES DE 3/8" CADA 15CM

14.8.1 Descripción

Contienen las especificaciones generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaletas, curado, protección, y en general todas las relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieren en la ejecución de las obras, se seguirán, además, las recomendaciones de las normas colombianas sismo – resistentes (n.s.r. 10) y de los decretos que para el efecto estén vigentes. Incluye, además, especificaciones sobre el uso de aditivos, reparación de concreto, mortero, medida y pago de los concretos y losas aligeradas y las demás que tengan que ver con estas actividades. El concreto estará construido por una mezcla de cemento portland, agua, agregados fino y grueso, y aditivos en algunos casos, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua – cemento necesarias para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua – cemento se indicará en el diseño de la mezcla".

14.8.2 Procedimiento de ejecución

- Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, requieren aprobación previa del Interventor, la

cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.

- Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento deberán garantizar el suministro de un producto de calidad uniforme. Si el Constructor no cumple con estos requerimientos, el Interventor exigirá los cambios que considere necesarios.
- Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras, deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras temporales, el Constructor remodelará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.
- Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla.
- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear el elemento a fundir sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

14.8.3 Medida y forma de pago

La unidad de medida será por metro lineal (ML) la parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios correspondientes a éste Capítulo consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación

de los rellenos estipulados en esta especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, apilamiento, humedecimiento y secado, escarificación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte del material de relleno, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

14.8.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.08	viga aérea sección 20*20cm, concreto 3000 psi incluye refuerzo 4 d 1/2" + flejes de 3/8" cada 15cm	ML

14.9 MURO EN LADRILLO PRENSADO LIVIANO 24.5X12X6 A LA VISTA - TIPO SANTAFÉ O SIMILAR

14.9.1 Descripción

comprende el suministro, transporte y construcción de muros en ladrillo prensado liviano de dimensiones nominales 24.5x12x6 cm, caravista (a la vista), asentado con mortero de pega de proporción y resistencia adecuadas, y siguiendo los alineamientos, plomos, niveles y dimensiones indicados en los planos arquitectónicos y estructurales. Se seguirán las directrices de la NSR-10, Título D - Mampostería Estructural, si aplica, y las normas técnicas colombianas (NTC) vigentes para unidades de mampostería.

14.9.2 Procedimiento de ejecución

- **Aprobación de materiales:** El Constructor suministrará muestras de ladrillos y mortero al Interventor con suficiente antelación para su aprobación.
- **Preparación de la superficie:** Limpiar la superficie de cimentación o viga de amarre de cualquier material suelto, polvo o escombros. Humedecer ligeramente la superficie antes de iniciar el pegue.
- **Alineamiento y plomos:** Replantear el eje del muro. El asentado se realizará a nivel, plomo y cuerda, garantizando la verticalidad y horizontalidad perfectas.

- **Colocación:** Los ladrillos se asentarán con las juntas llenas de mortero, con un espesor uniforme de aproximadamente 1.5 cm. Se debe garantizar el completo llenado de las juntas horizontales y verticales (sardinel y testero).
- **Acabado de juntas:** Dado que el muro es a la vista, las juntas se deben repellar o boquillar cuidadosamente con una herramienta adecuada (ej. junta cóncava) antes de que el mortero fragüe completamente, para lograr un acabado estético uniforme y sellado.
- **Curado:** El muro se curará mediante riego con agua por un mínimo de 3 días después de su colocación para asegurar la correcta hidratación del cemento y evitar fisuraciones.
- **Protección:** Proteger el muro de la lluvia intensa o del secado prematuro por sol y viento extremos durante el fraguado inicial.

14.9.3 Medida y forma de pago

La unidad de medida será por metro cuadrado (M2) la parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios correspondientes a éste Capítulo consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, apilamiento, humedecimiento y secado, escarificación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte del material de relleno, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

14.9.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.09	muro en ladrillo prensado liviano 24.5x12x6 a la vista - tipo santafé o similar	M2

14.10 CUBIERTA EN TEJA ESPAÑOLA EN A.C.

14.10.1 Descripción

comprende el suministro, transporte y montaje de una cubierta con tejas tipo española fabricadas en asbesto cemento (A.C.), incluyendo todos los elementos necesarios para su correcta instalación, tales como estructura de soporte (correas, viguetas), fijaciones, caballetes, limatesas, y demás accesorios requeridos para garantizar la estanqueidad, funcionalidad y acabado final de la cubierta, de acuerdo con los planos y las recomendaciones del fabricante.

14.10.2 Procedimiento de ejecución

- **Aprobación de Materiales:** El Constructor suministrará muestras de tejas y accesorios al Interventor para su aprobación.
- **Preparación de la Estructura:** Verificar que la estructura de soporte (cerchas, correas) esté nivelada, alineada y cumpla con las distancias (espaciamiento) recomendadas por el fabricante de la teja para asegurar un apoyo adecuado y evitar flexiones excesivas.
- **Instalación:**
 - La instalación se realizará comenzando desde la parte inferior (alero) hacia la superior (caballete) y en sentido contrario al viento predominante para evitar que las juntas queden expuestas.
 - Se respetarán los traslapes longitudinales y transversales indicados por el fabricante para garantizar la estanqueidad.
 - Las tejas deben ser fijadas de acuerdo con las instrucciones del proveedor, evitando apretar excesivamente las fijaciones para no dañar el material y usando los sellos apropiados.
- **Cortes y Ajustes:** Los cortes necesarios para ajustes en bordes, cumbreras y limatesas se realizarán con herramientas adecuadas (ej. sierra circular con disco de diamante) y con las debidas precauciones de seguridad industrial (uso de mascarilla y protección visual) debido al material.

- **Remates y Sellado:** Instalar caballetes y limatesas sellando las uniones con mortero o sellante de poliuretano/silicona para evitar cualquier tipo de filtración.
- **Seguridad:** Durante la instalación se deberán seguir estrictas normas de seguridad industrial para trabajo en alturas y manejo de materiales de asbesto cemento.

14.10.3 Medida y forma de pago

La unidad de medida será por metro cuadrado (M2) la parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios correspondientes a éste Capítulo consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, apilamiento, humedecimiento y secado, escarificación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte del material de relleno, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

14.10.4 Ítem de pago.

Ítem	descripción	Unidad de Medida
14.10	cubierta en teja española en a.c.	M2

14.11 PERFIL CERRADO PHR 100X40MM C.18

14.11.1 Descripción

comprende el suministro, transporte, corte, figurado, soldadura y montaje de perfiles cerrados rectangulares de acero laminado en frío, tipo PHR (Perfil Negro/Hot Rolled), con dimensiones nominales de **100x40 mm** y calibre 18 (C.18), para ser utilizados como elementos estructurales (ej. correas, viguetas, soportes) de acuerdo con los planos estructurales y la modulación especificada.

14.11.2 Procedimiento de ejecución

- **Aprobación de Materiales:** El Constructor presentará fichas técnicas y muestras de los perfiles y consumibles de soldadura al Interventor.

- **Corte y Preparación:** Los perfiles se cortarán a las longitudes indicadas en los planos, utilizando herramientas adecuadas para obtener cortes limpios y precisos. Los bordes a soldar se limpiarán de óxido, grasa y pintura.
- **Montaje:** La estructura se armará siguiendo los planos de detalle. Se garantizará que los elementos estén a plomo, nivel y alineados. Las uniones serán soldadas o atornilladas según diseño.
- **Soldadura:** La soldadura será realizada por personal calificado (soldadores certificados), siguiendo procedimientos que aseguren la resistencia requerida. Se verificará la calidad de las uniones soldadas.
- **Protección y Acabado:** Una vez montada y revisada la estructura, todas las superficies de acero, incluyendo las soldaduras, se limpiarán y se les aplicará el recubrimiento anticorrosivo especificado para protegerlas del ambiente.

14.11.3 Medida y forma de pago

La unidad de medida será por metro lineal (ML) la parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios correspondientes a éste Capítulo consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, apilamiento, humedecimiento y secado, escarificación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte del material de relleno, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

14.11.4 Ítem de pago.

Ítem	descripción	Unidad de Medida
14.11	perfil cerrado phr 100x40mm c.18	ML

14.12 PUERTA EN LÁMINA COLL ROLLED, BATIENTE, MARCO C.18, HOJA METÁLICA ENTAMBORADA C.18, BISAGRAS REDONDAS 5/8X68MM, CERRADURA DE SEGURIDAD TIPO YALE O SIMILAR

14.12.1 Descripción

comprende la fabricación a medida, suministro, transporte e instalación de puertas batientes metálicas, compuestas por un marco y una hoja entamborada, ambos en

lámina de acero **Cold Rolled (CR)**. La puerta incluirá todos los herrajes especificados: bisagras redondas y cerradura de seguridad tipo Yale o similar, garantizando un conjunto funcional, seguro y con un acabado apto para recibir pintura final, de acuerdo con los planos arquitectónicos y de detalle.

14.12.2 Procedimiento de ejecución

- **Aprobación de Materiales y Taller:** El Constructor suministrará muestras de materiales, herrajes y planos de taller al Interventor para su aprobación.
- **Fabricación:** La puerta será fabricada con las dimensiones exactas verificadas en obra. Se asegurará la escuadra y la correcta alineación de los elementos. Los refuerzos internos de la hoja se soldarán o pegarán adecuadamente para evitar vibraciones o deformaciones.
- **Preparación de Superficies:** Toda la superficie de acero se limpiará meticulosamente para eliminar grasa, óxido y polvo antes de aplicar la pintura base.
- **Aplicación de Anticorrosivo:** Se aplicará una capa uniforme de pintura anticorrosiva a toda la puerta (marco y hoja).
- **Instalación:** El marco se instalará a plomo y nivel perfecto dentro del vano de mampostería u otro elemento estructural, fijándolo firmemente. Se verificará que la hoja de la puerta abra y cierre correctamente sin fricciones, y que la cerradura y las bisagras funcionen perfectamente.
- **Protección:** Proteger la puerta instalada de golpes o salpicaduras de otros materiales de obra hasta su entrega final.

14.12.3 Medida y forma de pago

La unidad de medida será por metro cuadrado (M2) la parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios correspondientes a éste Capítulo consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, apilamiento, humedecimiento y secado, escarificación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte del material de relleno, energía y mano de obra

necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

14.12.4 Ítem de pago.

Ítem	descripción	Unidad de Medida
14.12	puerta en lámina coll rolled, batiente, marco c.18, hoja metálica entamborada c.18, bisagras redondas 5/8x68mm, cerradura de seguridad tipo yale o similar	M2

14.13 VENTANA EN LÁMINA COLL ROLLED C.18, CORREDIZA

14.13.1 Descripción

comprende la fabricación a medida, suministro, transporte e instalación de ventanas metálicas, compuestas por un marco y una hoja entamborada, ambos en lámina de acero **Cold Rolled (CR)**. La puerta incluirá todos los herrajes especificados: bisagras redondas y cerradura de seguridad tipo Yale o similar, garantizando un conjunto funcional, seguro y con un acabado apto para recibir pintura final, de acuerdo con los planos arquitectónicos y de detalle.

14.13.2 Procedimiento de ejecución

- **Aprobación de Materiales y Taller:** El Constructor suministrará muestras de materiales, herrajes y planos de taller al Interventor para su aprobación.
- **Fabricación:** La puerta será fabricada con las dimensiones exactas verificadas en obra. Se asegurará la escuadra y la correcta alineación de los elementos. Los refuerzos internos de la hoja se soldarán o pegarán adecuadamente para evitar vibraciones o deformaciones.
- **Preparación de Superficies:** Toda la superficie de acero se limpiará meticulosamente para eliminar grasa, óxido y polvo antes de aplicar la pintura base.
- **Aplicación de Anticorrosivo:** Se aplicará una capa uniforme de pintura anticorrosiva a toda la puerta (marco y hoja).

- **Instalación:** El marco se instalará a plomo y nivel perfecto dentro del vano de mampostería u otro elemento estructural, fijándolo firmemente. Se verificará que la hoja de la puerta abra y cierre correctamente sin fricciones, y que la cerradura y las bisagras funcionen perfectamente.
- **Protección:** Proteger la puerta instalada de golpes o salpicaduras de otros materiales de obra hasta su entrega final.

14.13.3 Medida y forma de pago

La unidad de medida será por metro cuadrado (M2) la parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios correspondientes a éste Capítulo consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, apilamiento, humedecimiento y secado, escarificación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte del material de relleno, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

14.13.4 Ítem de pago.

Ítem	descripción	Unidad de Medida
14.13	ventana en lámina coll rolled c.18, corrediza	M2

14.14 MESONES FORRADOS EN PORCELANA E=7CM, A= 65CM CON D=1/2" 20CM EN AMBOS SENTIDOS, CONCRETO 3000 PSI

14.14.1 Descripción

comprende la construcción, fundida y acabado de mesones de concreto reforzado con un espesor (E) de 7 cm y un ancho (A) de 65 cm. La estructura interna de concreto de 3000 PSI incluirá refuerzo de varillas de acero de 1/2 pulgada (D=1/2") en ambos sentidos, espaciadas cada 20 cm. Posteriormente, la superficie del mesón será forrada con material de porcelana (porcelanato), incluyendo filos y remates, de acuerdo con los planos arquitectónicos y de detalle.

14.14.2 Procedimiento de ejecución

- **Formateado:** Construir la formaleta con las dimensiones exactas (E=7cm, A=65cm) y niveles requeridos. Aplicar desmoldante.

- **Instalación del Refuerzo:** Colocar el acero de refuerzo de 1/2" en una parrilla con espaciamiento de **20 cm en ambos sentidos**, asegurando los recubrimientos adecuados (mínimo 2 cm) para proteger el acero de la corrosión.
- **Vaciado y Curado del Concreto:**
 - Verter el concreto de 3000 PSI en la formaleta, vibrándolo adecuadamente para eliminar vacíos y garantizar un llenado completo.
 - Nivelar y dar acabado a la superficie superior.
 - Curar el concreto inmediatamente después del fraguado inicial y por un mínimo de 7 días, mediante riego constante de agua o el uso de curadores químicos.
- **Desformaletado:** Retirar la formaleta solo cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar su propio peso.
- **Revestimiento con Porcelana:**
 - Limpiar la superficie del concreto.
 - Instalar las piezas de porcelanato utilizando adhesivo especializado, asegurando una perfecta adherencia, nivelación y alineación.
 - Boquillar las juntas con el material y color especificados.
 - Instalar remates de filos y faldones según diseño.

14.14.3 Medida y forma de pago

La unidad de medida será por metro lineal (ML) la parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios correspondientes a éste Capítulo consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, apilamiento, humedecimiento y secado, escarificación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte del material de relleno, energía y mano de obra necesarios para completar

esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

14.14.4 Ítem de pago.

Ítem	descripción	Unidad de Medida
14.14	mesones forrados en porcelana e=7cm, a= 65cm con d=1/2" 20cm en ambos sentidos, concreto 3000 psi	ML

14.15 LAVAPLATOS EN ACERO INOXIDABLE 1X0.50CM CON GRIFERÍA TIPO GANZO

14.15.1 Descripción

este ítem se refiere al suministro e instalación de lavaplatos de acero inoxidable de dos cubetas con una longitud de 2.0 metros y sus respectivos accesorios. esta instalación se realizará de acuerdo a los planos hidráulicos y detalles arquitectónicos que apliquen.

14.15.2 procedimiento de ejecución

- ubicar el lugar de trabajo.
- verificar que el mesón donde se va incrustar o colocar el lavaplatos este enchapado en las superficies que quedaran a la vista.
- medir sobre el mesón o cajón las dimensiones que tiene el lavaplatos, colocándolo al revés y trazando sobre el mesón el espacio que este ocupara. (se debe dejar un margen de 12 cm entre el lavaplatos y el borde del mesón o cajón).
- a partir de las medidas tomadas se realiza el croquis del espacio indicado para el montaje del lavaplatos.
- en caso de que el lavaplatos se monte sobre un cajón se debe hacer los cortes necesarios para que este quepa adecuadamente en el espacio.
- instalar el tubo y la rejilla de desagüe en el lavaplatos
- conectar la manguera del rebalse al desagüe.
- conectar el sifón al desagüe del piso con un tubo, para esto se debe utilizar la tuerca para unirlo al sifón y en ambos extremo aplicar bastante goma negra para evitar la filtración de olores y de agua.
- probar y revisar que no hayan fugas de agua o de tubería

14.15.3 tolerancias para aceptación

- verificar que sea el lavaplatos descrito en la especificación
- verificar que no tenga fugas de ningún tipo

14.15.4 Medidas y Forma de Pago

se medirá y pagará por metro unidad (und) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. el valor a pagar para esta actividad será el mismo que se encuentre en el presupuesto de obra, e incluye la mano de obra y todas las herramientas y equipos necesarios para este trabajo, los cuales están establecidos en esta especificación.

14.15.1 Ítem de pago.

Ítem	descripción	Unidad de Medida
14.15	lavaplatos en acero inoxidable 1x0.50cm con grifería tipo gancho	UND

14.16 PLACA DE PISO REFORZADA E=10CM, CONCRETO DE 3000 PSI, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA 6X2.35MX4MM

14.16.1 Descripción

Esta especificación se refiere a placa de piso reforzada e=10cm, concreto de 3000 psi, incluye malla electrosoldada 6x2.35mx4mm, según detalles incluidos en los diseños y los planos del proyecto.

14.16.2 Procedimiento de ejecución

- se funde la placa de contrapiso sobre la subbase en recebo u otro material que sirva como soporte de esta.
- las instalaciones hidrosanitarias y electricas deben estar fijadas antes de fundir la placa.
- se coloca los testeros en los bordes y se extiende la malla electrosoldada.
- se verifican las dimensiones, niveles y bordes de la placa.
- luego se vacía el concreto con el espesor y nivel indicado.
- se vibra para eliminar el máximo de burbujas en el concreto.
- después del fraguado se hace el curado con agua (mínimo una semana).
- se desencofra y se realiza reparaciones y resanes.

14.16.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral.

Equipos y herramientas descritos en el numeral.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

14.16.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.16	placa de piso reforzada e=10cm, concreto de 3000 psi, incluye malla electrosoldada 6x2.35mx4mm	M2

14.17 TABLÓN DE GRES 30*30CM Y GRAVILLA LAVADA NO 2 - TIPO ALFA O SIMILAR

14.17.1 Descripción

esta actividad consiste en el suministro e instalación total o parcial de tablón de gres de 30 x 30 cm y gravilla lavada No.2 tipo alfa o similar.

14.17.2 Procedimiento de ejecución

- aplique el pegante sobre la superficie extender el pegante con llana dentado, inclinándola a 45 grados.
- instale el tablón mientras el pegante este húmedo y pegajoso.
- el tablón debe apretarse o golpearse con un martillo de caucho.
- retirar de la superficie el pegante y residuos con una esponja húmeda mientras la mezcla este fresca.
- limpiar el sobrante con una estopa cinco minutos después de su aplicación.
- los tablonos queden en los filos de vanos de puertas serán biselados en sus bordes

14.17.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral.

Equipos y herramientas descritos en el numeral.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

14.17.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.17	tablón de gres 30*30cm y gravilla lavada no 2 - tipo alfa o similar	M2

14.18 DILATACIONES EN CUARTERÓN EN SENTIDO LONGITUDINAL MATERIAL DE GRES

14.18.1 Descripción

comprende la ejecución de juntas de dilatación o expansión utilizando piezas de cuarterón de gres como material de relleno permanente. Estas juntas se ubicarán en sentido longitudinal en pavimentos, pisos, muros u otras superficies rígidas, con el propósito de absorber los movimientos de expansión y contracción de los materiales circundantes (como el concreto o la mampostería) debido a cambios térmicos y de humedad, de acuerdo con los planos de diseño y las recomendaciones de la NSR-10.

14.18.2 Procedimiento de ejecución

- **Aprobación de Materiales:** El Constructor suministrará muestras del cuarterón de gres y del sellador (si aplica) al Interventor.
- **Preparación de la Junta:** La junta (espacio) donde se instalará el cuarterón debe estar limpia, seca, libre de escombros, polvo, aceite o cualquier material que impida la correcta instalación. Los bordes del concreto o mampostería deben ser rectos y sanos.
- **Instalación del Cuarterón:**
 - El cuarterón de gres se instalará en sentido longitudinal, rellenando el espacio de la junta de dilatación.

- Se asegurará que las piezas queden alineadas, a nivel con la superficie circundante y firmemente asentadas.
- Si se requiere, se puede utilizar un mortero magro o adhesivo para fijar el cuarterón a una de las caras o al fondo, permitiendo que la cara opuesta tenga libertad de movimiento.
- **Acabado y Sellado:** Si se especifica en planos, la parte superior de la junta se limpiará y se rellenará con el sellador elástico para evitar la entrada de agua o suciedad, respetando la capacidad de movimiento de la junta

14.18.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral.

Equipos y herramientas descritos en el numeral.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

14.18.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.18	dilataciones en cuarterón en sentido longitudinal material de gres	ML

14.19 BORDILLO DE 10 X 25 CM, IN-SITU, 2500 PSI

14.19.1 Descripción

comprende la construcción de bordillos de concreto simple, fundidos en sitio (in situ), con dimensiones nominales de 10 cm de ancho por 25 cm de alto. El concreto utilizado tendrá una resistencia de diseño de 2500 PSI. Estos elementos se construirán siguiendo los alineamientos y pendientes especificados en los planos para conformar senderos, delimitaciones viales o jardineras, de acuerdo con las normas de construcción vigentes.

14.19.2 Procedimiento de ejecución

- **Aprobación de Materiales:** El Constructor presentará las fichas técnicas del cemento y agregados, o la remisión del concreto premezclado, al Interventor.
- **Excavación y Preparación de la Subrasante:** Se excavará la zanja o área requerida, verificando que la base esté nivelada, compactada y libre de material orgánico o suelto.
- **Formaleteado:** Se instalará la formaleta siguiendo los alineamientos, radios de curvatura y niveles indicados en los planos. Se asegurará la estanqueidad de la formaleta y se aplicará desmoldante para facilitar el retiro posterior.
- **Vaciado del Concreto:**
 - Se verterá el concreto de 2500 PSI dentro de la formaleta, compactándolo manualmente (varillado) o con vibrador para asegurar el llenado completo y eliminar vacíos.
 - Se nivelará la superficie superior (cara expuesta) y se dará el acabado final (ej. escobillado suave o liso con palustre), redondeando las esquinas superiores si es necesario.
- **Curado del Concreto:** El bordillo se curará inmediatamente después de que el acabado superficial lo permita, mediante riego con agua constante o el uso de curadores químicos, durante un mínimo de 3 días para evitar fisuraciones por secado prematuro.
- **Desformaleteado:** La formaleta se retirará cuidadosamente una vez que el concreto haya adquirido la resistencia suficiente para mantener su forma (generalmente entre 12 y 24 horas después del vaciado).

14.19.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral.

Equipos y herramientas descritos en el numeral.

Mano de obra.
Transportes dentro y fuera de la obra.

14.19.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.19	bordillo de 10 x 25 cm, in-situ, 2500 psi	ML

14.20 ANDEN CONCRETO 3000 PSI 10CM

14.20.1 Descripción

comprende la construcción de andenes (aceras o pavimentos peatonales) en concreto simple, fundidos sobre una base debidamente preparada. El espesor del concreto será de **10 cm** y tendrá una resistencia de diseño de **3000 PSI**. Incluye la preparación de la subrasante, la instalación de formaleta, la fundida, el acabado superficial y las juntas de contracción y dilatación necesarias, de acuerdo con los planos y normas locales.

14.20.2 Procedimiento de ejecución

- **Aprobación de Materiales:** El Constructor presentará la documentación que certifique la calidad del concreto y demás materiales al Interventor.
- **Excavación y Preparación de la Subrasante:** Se demarcará el área del andén. Se excavará y nivelará la subrasante, retirando material orgánico. La base se compactará adecuadamente para garantizar un soporte uniforme.
- **Formaleteado:** Se instalará la formaleta a los niveles y alineamientos indicados, asegurando el espesor de **10 cm**.
- **Vaciado y Acabado:**
 - Se verterá el concreto de 3000 PSI, extendiéndolo y nivelándolo con una regla.
 - Se realizará el acabado superficial especificado (ej. escobillado antideslizante, afinado con palustre) antes del fraguado inicial.

- **Juntas:** Se cortarán o realizarán juntas de contracción (cada 1.5 a 2.5 metros, o según diseño) para controlar el agrietamiento por retracción del concreto. Si se requiere, se instalarán juntas de dilatación en puntos específicos.
- **Curado del Concreto:** El andén se curará inmediatamente después de que el acabado lo permita, mediante riego con agua constante, polisombra húmeda o curadores químicos, durante un mínimo de 3 días para evitar fisuraciones.

14.20.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral.

Equipos y herramientas descritos en el numeral.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

14.20.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.20	anden concreto 3000 psi 10cm	M2

14.21 PUNTO DE AGUA FRÍA LAVAMANOS

14.21.1 Descripción

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc., necesarios para la instalación de agua fría desde codo a nivel de piso hasta la tee de derivación de cada aparato y cámaras de aire. Se incluyen los puntos de agua fría potable y aguas lluvias en aparatos sanitarios. Las tapas para protección de las bocas se incluyen como unidad adicional.

14.21.2 Procedimiento de ejecución

- Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas.
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá
- Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Hidráulicos y descritos en las cantidades de obra.
- Instalar recámaras de aire en los puntos hidráulicos para el control de los golpes de ariete por sobrepresiones en las redes de distribución interior.
- Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos.
- Revisión, pruebas y aceptación.

14.21.3 Medida y forma de pago

Las salidas ó puntos de aguas frías se pagarán en UNIDAD (UND), ya sean para aparatos sanitarios, duchas, lavaplatos, tapones de PVC ó HG, pocetas, lavado de ductos ó llaves de manguera registros, cheques, etc. La medida será el resultado de cálculos efectuados en sitio y corresponderá a la obra realmente ejecutada debidamente recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales y equipos, Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.

14.21.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.21	punto de agua fría lavamanos	UND

14.22 PUNTO DE AGUA FRÍA INODORO

14.22.1 Descripción

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc., necesarios para la instalación de agua fría desde codo a nivel de piso hasta la tee de derivación de cada aparato y cámaras de aire. Se incluyen los puntos de agua fría potable y aguas lluvias en aparatos sanitarios. Las tapas para protección de las bocas se incluyen como unidad adicional.

14.22.2 Procedimiento de ejecución

- Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas.
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá
- Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Hidráulicos y descritos en las cantidades de obra.
- Instalar recámaras de aire en los puntos hidráulicos para el control de los golpes de ariete por sobrepresiones en las redes de distribución interior.
- Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos.
- Revisión, pruebas y aceptación.

14.22.3 Medida y forma de pago

Las salidas ó puntos de aguas frías se pagarán en UNIDAD (UND), ya sean para aparatos sanitarios, duchas, lavaplatos, tapones de PVC ó HG, pocetas, lavado de ductos ó llaves de manguera registros, cheques, etc. La medida será el resultado de cálculos efectuados en sitio y corresponderá a la obra realmente ejecutada debidamente recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales y equipos, Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.

14.22.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.22	punto de agua fría inodoro	UND

14.23 PUNTO DE AGUA FRÍA LAVAPLATOS

14.23.1 Descripción

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc., necesarios para la instalación de agua fría desde codo a nivel de piso hasta la tee de derivación de cada aparato y cámaras de aire. Se incluyen los puntos de agua fría potable y aguas lluvias en aparatos sanitarios. Las tapas para protección de las bocas se incluyen como unidad adicional.

14.23.2 Procedimiento de ejecución

- Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas.
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá
- Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Hidráulicos y descritos en las cantidades de obra.
- Instalar recámaras de aire en los puntos hidráulicos para el control de los golpes de ariete por sobrepresiones en las redes de distribución interior.
- Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos.
- Revisión, pruebas y aceptación.

14.23.3 Medida y forma de pago

Las salidas ó puntos de aguas frías se pagarán en UNIDAD (UND), ya sean para aparatos sanitarios, duchas, lavaplatos, tapones de PVC ó HG, pocetas, lavado de ductos ó llaves de manguera registros, cheques, etc. La medida será el resultado de cálculos efectuados en sitio y corresponderá a la obra realmente ejecutada debidamente recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales y equipos, Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.

14.23.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.23	punto de agua fría lavaplatos	UND

14.24 PUNTO DE AGUA FRÍA LLAVEMANGUERA

14.24.1 Descripción

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc., necesarios para la instalación de agua fría desde codo a nivel de piso hasta la tee de derivación de cada aparato y cámaras de aire. Se incluyen los puntos de agua fría potable y aguas lluvias en aparatos sanitarios. Las tapas para protección de las bocas se incluyen como unidad adicional.

14.24.2 Procedimiento de ejecución

- Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas.
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá
- Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Hidráulicos y descritos en las cantidades de obra.
- Instalar recámaras de aire en los puntos hidráulicos para el control de los golpes de ariete por sobrepresiones en las redes de distribución interior.
- Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos.
- Revisión, pruebas y aceptación.

14.24.3 Medida y forma de pago

Las salidas ó puntos de aguas frías se pagarán en UNIDAD (UND), ya sean para aparatos sanitarios, duchas, lavaplatos, tapones de PVC ó HG, pocetas, lavado de ductos ó llaves de manguera registros, cheques, etc. La medida será el resultado de cálculos efectuados en sitio y corresponderá a la obra realmente ejecutada debidamente recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales y equipos, Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.

14.24.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.24	punto de agua fría llave manguera	UND

14.25 PUNTO DE AGUA FRÍA DUCHA

14.25.1 Descripción

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc., necesarios para la instalación de agua fría desde codo a nivel de piso hasta la tee de derivación de cada aparato y cámaras de aire. Se incluyen los puntos de agua fría potable y aguas lluvias en aparatos sanitarios. Las tapas para protección de las bocas se incluyen como unidad adicional.

14.25.2 Procedimiento de ejecución

- Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas.
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá
- Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Hidráulicos y descritos en las cantidades de obra.
- Instalar recámaras de aire en los puntos hidráulicos para el control de los golpes de ariete por sobrepresiones en las redes de distribución interior.
- Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos.
- Revisión, pruebas y aceptación.

14.25.3 Medida y forma de pago

Las salidas ó puntos de aguas frías se pagarán en UNIDAD (UND), ya sean para aparatos sanitarios, duchas, lavaplatos, tapones de PVC ó HG, pocetas, lavado de ductos ó llaves de manguera registros, cheques, etc. La medida será el resultado de cálculos efectuados en sitio y corresponderá a la obra realmente ejecutada debidamente recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales y equipos, Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.

14.25.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.25	punto de agua fría ducha	UND

14.26 INSTALACION RED DE SUMINISTRO PVC 3/4"

14.26.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

14.26.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

m) Transporte local desde las bodegas.

- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

14.26.3 Instalación de tuberías.

14.26.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

14.26.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir

la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

14.26.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

14.26.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

14.26.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

14.26.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

14.26.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor

a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

14.26.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

14.26.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros (ml) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

14.26.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue

en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

14.26.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- aa) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- bb) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.

- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

14.26.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
14.26	instalacion red de suministro pvc 3/4"	ML

14.27 INSTALACION RED DE SUMINISTRO PVC 1/2"

14.27.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

14.27.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- n) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

14.27.3 Instalación de tuberías.

14.27.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
----------------	-----------------

160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

14.27.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

14.27.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

14.27.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

14.27.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

14.27.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

14.27.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave,

en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

14.27.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

14.27.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros (ml) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería

que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

14.27.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

14.27.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- cc) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- dd) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.

- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

14.27.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
14.27	instalacion red de suministro pvc 1/2"	ML

14.28 INSTALACION BUJE PVCP 3/4X1/2Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

14.28.1 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- o) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

14.28.2 Instalación de tuberías.

14.28.2.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar

almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

14.28.2.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este

bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

14.28.2.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

14.28.2.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

14.28.2.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

14.28.2.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

14.28.2.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

14.28.3 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

14.28.4 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la

tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

14.28.5 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

14.28.6 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- ee) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- ff) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.

- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

14.28.7 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
14.28	instalacion buje pvc 3/4x1/2	UN

14.29 INSTALACION CODO 90° PVC DIÁMETRO 3/4"

14.29.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

14.29.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- p) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

14.29.3 Instalación de tuberías.

14.29.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

14.29.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

14.29.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

14.29.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

14.29.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

14.29.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería

afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

14.29.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

14.29.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

14.29.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

14.29.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

14.29.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
 - Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
 - Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
 - Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- gg) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- hh) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

14.29.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de

suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
14.29	instalacion codo 90° pvc diámetro 3/4"	UN

14.30 INSTALACION TEE PVC DIAMETRO 3/4

14.30.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

14.30.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- q) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

14.30.3 Instalación de tuberías.

14.30.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

14.30.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

14.30.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

14.30.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

14.30.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

14.30.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

14.30.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

14.30.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;

- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

14.30.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

14.30.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

14.30.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.

- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- ii) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- jj) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

14.30.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
14.30	instalacion tee pvc diametro 3/4	UN

14.31 INSTALACION CODO 90° PVC DIÁMETRO 1/2"

14.31.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

14.31.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- r) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

EL CONTRATISTA deberá suministrar y utilizar los implementos, herramientas y equipo de construcción apropiados para la segura y adecuada ejecución de la obra. Todos los tubos, accesorios, válvulas y demás elementos serán cuidadosamente manejados, para evitar que se dañen o sufran deterioros sus pinturas protectoras o revestimientos. Por ningún motivo los materiales y equipos se dejarán descargar

volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a la zanja. El método de manejo de tubería deberá ser aprobado por el INTERVENTOR.

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

14.31.3 Instalación de tuberías.

14.31.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

14.31.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

14.31.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

14.31.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

14.31.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a

intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

14.31.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

14.31.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

14.31.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

14.31.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

14.31.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

14.31.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.

- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- kk) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- ll) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.

- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

14.31.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
14.31	instalacion codo 90° pvc diámetro 1/2"	UN

14.32 INSTALACION LLAVE MANGUERA CROMADA

14.32.1 descripción

Se refiere al suministro e instalación de llaves manguera, utilizadas en zonas de riego y aseo. Incluye el equipo, la mano de obra, las herramientas y los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad, así como el transporte horizontal, vertical, cargue y aseo.

14.32.2 Procedimiento de ejecución

- La llave manguera se debe unir a la red de suministro de PVC mediante la utilización de un adaptador hembra galvanizado roscado; se utilizará teflón en cinta para el sellado entre las roscas de ambos elementos.
- Su montaje se debe realizar una vez se haya confirmado la ubicación, diámetro y alineación, del conjunto tubería-llave, con respecto a los planos de diseño.

14.32.3 Alcance

- Materiales descritos en el apu 14.32.
- Equipo y herramientas descritos en apu 14.32
- Desperdicios y mano de obra
- Transporte dentro y fuera de la obra, está incluido en el costo de los materiales.

14.32.4 Medidas y formas de pago

Se medirá y se pagará por Unidad (UN) de llave manguera debidamente instalado de acuerdo a los planos de detalle y recibida a satisfacción por la interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos y el cumplimiento de las tolerancias para aceptación. La medida se hará sobre la obra realmente ejecutada. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

14.32.5 Items de pago

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
14.32	instalacion llave manguera cromada	UN

14.33 SALIDA SANITARIA LAVAMANOS PVC 2"

14.33.1 descripción

comprende la ejecución de la instalación hidráulica para la descarga sanitaria (desagüe) de un lavamanos, utilizando tubería y accesorios de Policloruro de Vinilo (PVC) de 2 pulgadas de diámetro (2"). Incluye la conexión desde el punto de desagüe del aparato sanitario hasta la red sanitaria principal o caja de inspección más próxima, garantizando la pendiente adecuada, la estanqueidad del sistema y el cumplimiento de las normas sanitarias vigentes en Colombia

14.33.2 Procedimiento de ejecución

- **Aprobación de Materiales:** El Constructor presentará muestras o fichas técnicas de los materiales al Interventor.

- **Trazado y Ubicación:** Se verificará en planos la ubicación exacta de la salida sanitaria del lavamanos (altura, separación de muros), respetando los diámetros y pendientes de diseño (mínimo 1% de pendiente).
- **Cortes y Preparación:** La tubería se cortará perpendicularmente utilizando herramientas adecuadas. Los bordes se limarán (chaflán) para facilitar la inserción en los accesorios.
- **Uniones:** Las uniones entre tubos y accesorios se realizarán limpiando las superficies de contacto con limpiador/solvente y aplicando el cemento solvente de manera uniforme antes de unir las piezas con un giro leve, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- **Instalación:** Se instalará la tubería dentro de la rocería o mampostería, garantizando la pendiente adecuada hacia el sistema de desagüe principal. Se dejará el punto de salida a la espera de la instalación del sifón y el lavamanos final.
- **Pruebas Hidráulicas:** Una vez instalada, la red (o tramo) será sometida a pruebas de estanqueidad (pruebas hidrostáticas o de taponamiento con agua), en presencia del Interventor, para verificar la ausencia de fugas antes de tapar las rocerías con pañete.

14.33.3 Alcance

- Materiales descritos en el apu 14.33.
- Equipo y herramientas descritos en apu 14.33
- Desperdicios y mano de obra
- Transporte dentro y fuera de la obra, está incluido en el costo de los materiales.

14.33.4 Medidas y formas de pago

La unidad de medida será la **unidad (Und)** de salida sanitaria para lavamanos en PVC de 2 pulgadas, efectivamente instalada y probada, lista para la conexión final del aparato.

El pago se realizará al precio unitario establecido en la Lista de Cantidades y Precios correspondiente a este ítem, y deberá incluir el suministro de tubería, accesorios, adhesivos, elementos de fijación, cortes, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, rocerías menores necesarias y pruebas de estanqueidad. No se pagarán por separado los metros lineales de tubería ni los accesorios.

14.33.5 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
14.33	salida sanitaria lavamanos pvc 2"	UN

14.34 SALIDAS SANITARIA INODORO PVC 4"

14.34.1 descripción

comprende la ejecución de la instalación hidráulica para la descarga sanitaria (desagüe) de un inodoro, utilizando tubería y accesorios de Policloruro de Vinilo (PVC) de 4 pulgadas de diámetro (4"). Incluye la conexión desde el punto de desagüe del aparato sanitario hasta la red sanitaria principal o caja de inspección más próxima, garantizando la pendiente adecuada, la estanqueidad del sistema y el cumplimiento de las normas sanitarias vigentes en Colombia

14.34.2 Procedimiento de ejecución

- **Aprobación de Materiales:** El Constructor presentará muestras o fichas técnicas de los materiales al Interventor.
- **Trazado y Ubicación:** Se verificará en planos la ubicación exacta de la salida sanitaria del lavamanos (altura, separación de muros), respetando los diámetros y pendientes de diseño (mínimo 1% de pendiente).
- **Cortes y Preparación:** La tubería se cortará perpendicularmente utilizando herramientas adecuadas. Los bordes se limarán (chaflán) para facilitar la inserción en los accesorios.
- **Uniones:** Las uniones entre tubos y accesorios se realizarán limpiando las superficies de contacto con limpiador/solvente y aplicando el cemento solvente de manera uniforme antes de unir las piezas con un giro leve, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- **Instalación:** Se instalará la tubería dentro de la rocería o mampostería, garantizando la pendiente adecuada hacia el sistema de desagüe principal. Se dejará el punto de salida a la espera de la instalación del sifón y el lavamanos final.
- **Pruebas Hidráulicas:** Una vez instalada, la red (o tramo) será sometida a pruebas de estanqueidad (pruebas hidrostáticas o de taponamiento con agua),

en presencia del Interventor, para verificar la ausencia de fugas antes de tapar las rocerías con pañete.

14.34.3 Alcance

- Materiales descritos en el apu 14.34.
- Equipo y herramientas descritos en apu 14.34
- Desperdicios y mano de obra
- Transporte dentro y fuera de la obra, está incluido en el costo de los materiales.

14.34.4 Medidas y formas de pago

La unidad de medida será la **unidad (Und)** de salida sanitaria para inodoro en PVC de 4 pulgadas, efectivamente instalada y probada, lista para la conexión final del aparato.

El pago se realizará al precio unitario establecido en la Lista de Cantidades y Precios correspondiente a este ítem, y deberá incluir el suministro de tubería, accesorios, adhesivos, elementos de fijación, cortes, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, rocerías menores necesarias y pruebas de estanqueidad. No se pagarán por separado los metros lineales de tubería ni los accesorios.

14.34.5 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
14.34	salidas sanitarias inodoro pvc 4"	UN

14.35 SALIDAS SANITARIA LAVAPLATOS PVC 2"

14.35.1 descripción

comprende la ejecución de la instalación hidráulica para la descarga sanitaria (desagüe) de un lavaplatos, utilizando tubería y accesorios de Policloruro de Vinilo

(PVC) de 2 pulgadas de diámetro (2"). Incluye la conexión desde el punto de desagüe del aparato sanitario hasta la red sanitaria principal o caja de inspección más próxima, garantizando la pendiente adecuada, la estanqueidad del sistema y el cumplimiento de las normas sanitarias vigentes en Colombia

14.35.2 Procedimiento de ejecución

- **Aprobación de Materiales:** El Constructor presentará muestras o fichas técnicas de los materiales al Interventor.
- **Trazado y Ubicación:** Se verificará en planos la ubicación exacta de la salida sanitaria del lavamanos (altura, separación de muros), respetando los diámetros y pendientes de diseño (mínimo 1% de pendiente).
- **Cortes y Preparación:** La tubería se cortará perpendicularmente utilizando herramientas adecuadas. Los bordes se limarán (chafarán) para facilitar la inserción en los accesorios.
- **Uniones:** Las uniones entre tubos y accesorios se realizarán limpiando las superficies de contacto con limpiador/solvente y aplicando el cemento solvente de manera uniforme antes de unir las piezas con un giro leve, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- **Instalación:** Se instalará la tubería dentro de la rocería o mampostería, garantizando la pendiente adecuada hacia el sistema de desagüe principal. Se dejará el punto de salida a la espera de la instalación del sifón y el lavamanos final.
- **Pruebas Hidráulicas:** Una vez instalada, la red (o tramo) será sometida a pruebas de estanqueidad (pruebas hidrostáticas o de taponamiento con agua), en presencia del Interventor, para verificar la ausencia de fugas antes de tapar las rocerías con pañete.

14.35.3 Alcance

- Materiales descritos en el apu 14.35.
- Equipo y herramientas descritos en apu 14.35
- Desperdicios y mano de obra
- Transporte dentro y fuera de la obra, está incluido en el costo de los materiales.

14.35.4 Medidas y formas de pago

La unidad de medida será la **unidad (Und)** de salida sanitaria para lavaplatos en PVC de 2 pulgadas, efectivamente instalada y probada, lista para la conexión final del aparato.

El pago se realizará al precio unitario establecido en la Lista de Cantidades y Precios correspondiente a este ítem, y deberá incluir el suministro de tubería, accesorios, adhesivos, elementos de fijación, cortes, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, rocerías menores necesarias y pruebas de estanqueidad. No se pagarán por separado los metros lineales de tubería ni los accesorios.

14.35.5 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
14.35	salidas sanitaria lavaplatos pvc 2"	UN

14.36 SALIDAS SANITARIA SIFON DE 2"

14.36.1 descripción

comprende la ejecución de la instalación hidráulica para la descarga sanitaria (desagüe) de un sifón, utilizando tubería y accesorios de Policloruro de Vinilo (PVC) de 2 pulgadas de diámetro (2"). Incluye la conexión desde el punto de desagüe del aparato sanitario hasta la red sanitaria principal o caja de inspección más próxima, garantizando la pendiente adecuada, la estanqueidad del sistema y el cumplimiento de las normas sanitarias vigentes en Colombia

14.36.2 Procedimiento de ejecución

- **Aprobación de Materiales:** El Constructor presentará muestras o fichas técnicas de los materiales al Interventor.
- **Trazado y Ubicación:** Se verificará en planos la ubicación exacta de la salida sanitaria del lavamanos (altura, separación de muros), respetando los diámetros y pendientes de diseño (mínimo 1% de pendiente).
- **Cortes y Preparación:** La tubería se cortará perpendicularmente utilizando herramientas adecuadas. Los bordes se limarán (chaflán) para facilitar la inserción en los accesorios.
- **Uniones:** Las uniones entre tubos y accesorios se realizarán limpiando las superficies de contacto con limpiador/solvente y aplicando el cemento solvente

de manera uniforme antes de unir las piezas con un giro leve, siguiendo las instrucciones del fabricante.

- **Instalación:** Se instalará la tubería dentro de la rocería o mampostería, garantizando la pendiente adecuada hacia el sistema de desagüe principal. Se dejará el punto de salida a la espera de la instalación del sifón y el lavamanos final.
- **Pruebas Hidráulicas:** Una vez instalada, la red (o tramo) será sometida a pruebas de estanqueidad (pruebas hidrostáticas o de taponamiento con agua), en presencia del Interventor, para verificar la ausencia de fugas antes de tapar las rocerías con pañete.

14.36.3 Alcance

- Materiales descritos en el apu 14.36.
- Equipo y herramientas descritos en apu 14.36.
- Desperdicios y mano de obra
- Transporte dentro y fuera de la obra, está incluido en el costo de los materiales.

14.36.4 Medidas y formas de pago

La unidad de medida será la **unidad (Und)** de salida sanitaria para sifón en PVC de 2 pulgadas, efectivamente instalada y probada, lista para la conexión final del aparato. El pago se realizará al precio unitario establecido en la Lista de Cantidades y Precios correspondiente a este ítem, y deberá incluir el suministro de tubería, accesorios, adhesivos, elementos de fijación, cortes, desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas, rocerías menores necesarias y pruebas de estanqueidad. No se pagarán por separado los metros lineales de tubería ni los accesorios.

14.36.5 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
14.36	salidas sanitaria sifón de 2"	UN

14.37 INSTALACIÓN TUBERÍA PVCS 4"

14.37.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

14.37.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- s) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

14.37.3 Instalación de tuberías.

14.37.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

14.37.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

14.37.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

14.37.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

14.37.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

14.37.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería

afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

14.37.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

14.37.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

14.37.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

14.37.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

14.37.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
 - Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
 - Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
 - Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- mm) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- nn) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

14.37.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de

suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
14.37	instalación tubería pvcs 4"	ML

14.38 INSTALACIÓN TUBERÍA PVCS 2"

14.38.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

14.38.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- t) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

14.38.3 Instalación de tuberías.

14.38.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

14.38.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

14.38.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

14.38.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

14.38.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

14.38.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

14.38.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

14.38.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;

- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

14.38.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

14.38.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

14.38.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.

- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- oo) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- pp) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

14.38.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
14.38	instalación tubería pvcs 2"	ML

14.39 CAJAS DE INSPECCIÓN DE 70*70*70CM, CONCRETO DE 3000 PSI E=10CM

14.39.1 Descripción

Esta especificación se refiere a caja de inspección, en concreto de 3000 psi., según detalles incluidos en los diseños y los planos del proyecto.

14.39.2 Procedimiento de ejecución

- El fondo de la excavación destinada a las cajas de inspección, se cubre con una capa de recebo compactado de 10 centímetros de espesor sobre la cual se funde una base de concreto simple de 2.000 psi, de ocho (8) centímetros de espesor.
- Las paredes se construyen con concreto de 3000psi
- Sobre la base de la cámara se constituyen las bateas o cañuelas, de profundidad igual a 1/3 de diámetro del tubo de salida y en la dirección del flujo, con un 5% de pendiente.
- Las cotas de clave son suministradas al contratista con anterioridad a la iniciación de la obra.
- Las cajas de inspección se cierran con tapas de seguridad.

14.39.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por unidad (UN) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral.

Equipos y herramientas descritos en el numeral.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

14.39.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.39	Cajas de inspección de 70*70*70cm, concreto de 3000 psi E=10cm	UN

14.40 INSTALACIÓN YEE PCVS 4"

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

14.40.1 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- u) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

14.40.2 Instalación de tuberías.

14.40.2.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

14.40.2.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

14.40.2.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

14.40.2.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

14.40.2.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

14.40.2.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

14.40.2.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

14.40.3 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;

- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

14.40.4 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

14.40.5 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

14.40.6 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.

- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- qq) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- rr) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

14.40.7 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
14.40	instalacion yee pcvs 4"	UN

14.41 COMBO SANITARIO BLANCO LÍNEA LAGUNA, ACUACER O SIMILAR

14.41.1 Descripción

comprende el suministro, transporte e instalación de un combo sanitario completo de dos piezas (tanque y taza), color blanco, de la línea Laguna, Acuacer o similar en calidad y diseño. El combo incluirá todos los herrajes internos, asiento (tapa) y el sistema de fijación al piso y conexión al punto hidráulico y sanitario existente, garantizando un funcionamiento hidráulico eficiente y estético, de acuerdo con los planos arquitectónicos.

14.41.2 Procedimiento de ejecución

- **Aprobación de Materiales:** El Constructor presentará la ficha técnica del producto o muestras físicas del combo sanitario y herrajes al Interventor.
- **Verificación de Puntos:** Antes de la instalación, se verificará que los puntos hidráulicos (agua) y sanitarios (desagüe de 4" o 3" según diseño) estén a las alturas y separaciones correctas indicadas en planos.
- **Instalación del Combo:**
 - Se instalará el anillo de cera o empaque en la base de la taza.

- Se fijará la taza al piso mediante los pernos de anclaje, asegurando un asentamiento firme y nivelado, sin ejercer fuerza excesiva que pueda fisurar la cerámica.
- Se ensamblará el tanque a la taza, asegurando la estanqueidad de la unión entre ambos.
- **Instalación de Herrajes y Conexión:**
 - Se instalarán los herrajes internos y la tapa del asiento.
 - Se realizará la conexión al punto de agua mediante la llave angular y el acople flexible.
- **Pruebas de Funcionamiento:** Se abrirá el suministro de agua y se realizarán varias descargas para verificar el correcto llenado del tanque, la ausencia de fugas en todas las uniones (internas, piso, y acometida de agua) y el funcionamiento eficiente del sistema de descarga.
- **Limpieza Final:** Se limpiará el aparato sanitario y el área circundante, retirando cualquier residuo de obra.

14.41.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por unidad (UN) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral.

Equipos y herramientas descritos en el numeral.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

14.41.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.41	combo sanitario blanco línea laguna, acuacer o similar	UN

14.42 LAVAMANOS COLOR LÍNEA MILANO O SIMILAR

14.42.1 Descripción

comprende el suministro, transporte e instalación de un Lavamanos color línea milano o similar en calidad y diseño. El combo incluirá todos los herrajes internos, y el sistema de fijación al muro y conexión al punto hidráulico y sanitario existente, garantizando un funcionamiento hidráulico eficiente y estético, de acuerdo con los planos arquitectónicos.

14.42.2 Procedimiento de ejecución

- **Aprobación de Materiales:** El Constructor presentará la ficha técnica del producto o muestras físicas del combo sanitario y herrajes al Interventor.
- **Verificación de Puntos:** Antes de la instalación, se verificará que los puntos hidráulicos (agua) y sanitarios (desagüe de 4" o 3" según diseño) estén a las alturas y separaciones correctas indicadas en planos.
- **Instalación del lavamanos:**
 - Se instalará el anillo de cera o empaque en la base del lavamanos.
 - Se fijará el lavamanos al muro mediante los pernos de anclaje, asegurando un asentamiento firme y nivelado, sin ejercer fuerza excesiva que pueda fisurar la cerámica.
- **Pruebas de Funcionamiento:** Se abrirá el suministro de agua y se realizarán varias descargas para verificar la correcta presión de la llave, la ausencia de fugas en todas las uniones (internas, muro, y acometida de agua) y el funcionamiento eficiente del sistema de descarga.
- **Limpieza Final:** Se limpiará el lavamanos y el área circundante, retirando cualquier residuo de obra.

14.42.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por unidad (UN) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral.

Equipos y herramientas descritos en el numeral.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

14.42.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.41	combo sanitario blanco línea laguna, acuacer o similar	UN

14.43 INSTALACIÓN YEE PCVS 2"

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

14.43.1 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

v) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

14.43.2 Instalación de tuberías.

14.43.2.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

14.43.2.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

14.43.2.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

14.43.2.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

14.43.2.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

14.43.2.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

14.43.2.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

14.43.3 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;

- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

14.43.4 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

14.43.5 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

14.43.6 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.

- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- ss) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- tt) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

14.43.7 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
14.43	instalacion yee pcvs 2"	UN

14.44 INSTALACION BUJE PVC 4X2"

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

14.44.1 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

w) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

14.44.2 Instalación de tuberías.

14.44.2.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

14.44.2.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe

hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

14.44.2.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

14.44.2.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

14.44.2.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a

intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

14.44.2.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

14.44.2.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

14.44.3 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

14.44.4 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

14.44.5 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

14.44.6 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.

- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- uu) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- vv) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.

- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

14.44.7 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
14.44	instalacion buje pvc 4x2"	UN

14.45 INSTALACION CODO 45° PVCS 2"

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

14.45.1 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- x) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

EL CONTRATISTA deberá suministrar y utilizar los implementos, herramientas y equipo de construcción apropiados para la segura y adecuada ejecución de la obra.

Todos los tubos, accesorios, válvulas y demás elementos serán cuidadosamente manejados, para evitar que se dañen o sufran deterioros sus pinturas protectoras o revestimientos. Por ningún motivo los materiales y equipos se dejarán descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a la zanja. El método de manejo de tubería deberá ser aprobado por el INTERVENTOR.

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

14.45.2 Instalación de tuberías.

14.45.2.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

14.45.2.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse

cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

14.45.2.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

14.45.2.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

14.45.2.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

14.45.2.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

14.45.2.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

14.45.3 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

14.45.4 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

14.45.5 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

14.45.6 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- ww) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- xx) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.

- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

14.45.7 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
14.45	instalacion codo 45° pvcs 2"	UN

14.46 COLUMNAS SECCION 20X20, 3000PSI INCLUYE REFUERZO 4D 1/2" +FLEJES DE 3/8" CADA 15CM

14.46.1 Descripción

Esta especificación se refiere a la construcción de columnas sección 20x20, 3000psi incluye refuerzo 4d 1/2" +flejes de 3/8" cada 15cm, según detalles incluidos en los diseños y los planos del proyecto.

14.46.2 Procedimiento de ejecución

- se funde la placa de contrapiso sobre la subbase en recebo u otro material que sirva como soporte de esta.
- las instalaciones hidrosanitarias y electricas deben estar fijadas antes de fundir la placa.

- se coloca los testers en los bordes y se extiende la malla electrosoldada.
- se verifican las dimensiones, niveles y bordes de la placa.
- luego se vacía el concreto con el espesor y nivel indicado.
- se vibra para eliminar el máximo de burbujas en el concreto.
- después del fraguado se hace el curado con agua (mínimo una semana).
- se desencofra y se realiza reparaciones y resanes.

14.46.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral.

Equipos y herramientas descritos en el numeral.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

14.46.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.46	columnas seccion 20x20, 3000psi incluye refuerzo 4d 1/2" +flejes de 3/8" cada 15cm	ML

14.47 ZAPATA EN CONCRETO 3000 PSI, MEZCLA EN OBRA

14.47.1 Descripción

Esta especificación se refiere a la construcción de una zapata en concreto 3000 psi, mezcla en obra, según detalles incluidos en los diseños y los planos del proyecto.

14.47.2 Procedimiento de ejecución

- se funde la placa de contrapiso sobre la subbase en recebo u otro material que sirva como soporte de esta.
- las instalaciones hidrosanitarias y electricas deben estar fijadas antes de fundir la placa.
- se coloca los testers en los bordes y se extiende la malla electrosoldada.
- se verifican las dimensiones, niveles y bordes de la placa.

- luego se vacía el concreto con el espesor y nivel indicado.
- se vibra para eliminar el máximo de burbujas en el concreto.
- después del fraguado se hace el curado con agua (mínimo una semana).
- se desencofra y se realiza reparaciones y resanes.

14.47.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por metro cubico (M3) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral.

Equipos y herramientas descritos en el numeral.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

14.47.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.47	zapata en concreto 3000 psi, mezcla en obra	M3

14.48 CERRAMIENTO, MALLA Y TUBO GALVANIZADOS

14.48.1 Descripción

comprende la instalación de un sistema de cerramiento perimetral compuesto por malla eslabonada (ciclón) y estructura de postes y tubos de soporte, todos con acabado galvanizado para protección contra la corrosión. El sistema se instalará siguiendo los alineamientos, alturas y especificaciones de seguridad indicados en los planos, e incluirá todos los accesorios de fijación y tensión necesarios para un conjunto estable y duradero.

14.48.2 Procedimiento de ejecución

- **Aprobación de Materiales:** El Constructor presentará fichas técnicas o muestras de los materiales galvanizados (malla, tubos, accesorios) al Interventor.

- **Replanteo y Excavación:** Se demarcará el trazado del cerramiento y se excavarán los huecos para los postes de acuerdo con la profundidad especificada (usualmente 40-50 cm).
- **Instalación y Fundida de Postes:**
 - Se instalarán los postes extremos y esquinero a plomo y nivel.
 - Se llenarán los huecos con concreto o mortero simple, asegurando que los postes queden firmemente anclados y alineados.
- **Instalación de Tubos Tensores y Accesorios:** Una vez fraguado el concreto, se instalarán los tubos horizontales superiores e inferiores, y se colocarán los alambres tensores y templadores.
- **Instalación y Tensión de la Malla:** Se desenrollará la malla y se fijará progresivamente a los postes extremos. Mediante el uso de los tensores, se aplicará la tensión adecuada a la malla y los alambres para que el cerramiento quede firme y sin holguras.
- **Amarre Final:** La malla se amarrará a los postes intermedios y a los tubos tensores horizontales usando alambre galvanizado de amarre.
- **Acabado:** Limpieza del área y retiro de escombros.

14.48.3 Medida y forma de pago

La unidad de medida para el cerramiento en malla y tubo galvanizados será el metro cuadrado (M2) de cerramiento instalado, medido a lo largo de la base del cerramiento terminado y aceptado por la Interventoría.

El pago se realizará al precio unitario establecido en la Lista de Cantidades y Precios correspondiente a este ítem, y deberá incluir la excavación, el suministro de todos los materiales (malla, tubos, accesorios, concreto para cimentación), transporte, almacenamiento, mano de obra, equipos, herramientas y la instalación completa.

14.48.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.48	cerramiento, malla y tubo galvanizados	M2

14.49 TANQUE DE 1.000 LITROS EN POLIETILENO - TIPO COLEMPAQUES O SIMALAR**14.49.1 Descripción**

Suministro e instalación de tanque plástico de 1000 litros marca Colempaques o similar que cumpla con las mismas especificaciones técnicas, contados sus accesorios. A todo costo

14.49.2 Procedimiento de ejecución

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar Proyecto Hidráulico.
- Localizar en lugares señalados en planos

14.49.3 Medida y forma de pago

e medirá y pagará por unidad (un), debidamente instalado y recibido a satisfacción por la interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye

- Materiales descritos.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

14.49.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
14.49	tanque de 1.000 litros en polietileno - tipo colempaques o simalar	UN

14.50 RED DE SUMINISTRO PVC 1"

14.50.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

14.50.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- y) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

14.50.3 Instalación de tuberías.

14.50.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

14.50.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

14.50.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

14.50.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

14.50.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

14.50.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería

afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

14.50.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

14.50.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

14.50.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

14.50.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

14.50.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- yy) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- zz) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

14.50.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de

suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
14.50	red de suministro pvc 1"	ML

15 ESTACION DE BOMBEO

15.1 INSTALACIÓN TUBERIA PVC 4" PARA VENTILACION

15.1.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

15.1.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- z) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

15.1.3 Instalación de tuberías.

15.1.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

15.1.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

15.1.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

15.1.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

15.1.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

15.1.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

15.1.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

15.1.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;

- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

15.1.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

15.1.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

15.1.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.

- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- aaa) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- bbb) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

15.1.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
15.01	instalación tubería pvc 4" para ventilación	ML

15.2 INSTALACIÓN TUBERIA EN ACERO CARBON 1 1/2"

15.2.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

15.2.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- aa) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

EL CONTRATISTA deberá suministrar y utilizar los implementos, herramientas y equipo de construcción apropiados para la segura y adecuada ejecución de la obra. Todos los tubos, accesorios, válvulas y demás elementos serán cuidadosamente manejados, para evitar que se dañen o sufran deterioros sus pinturas protectoras o revestimientos. Por ningún motivo los materiales y equipos se dejarán descargar

volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a la zanja. El método de manejo de tubería deberá ser aprobado por el INTERVENTOR.

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

15.2.3 Instalación de tuberías.

15.2.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

15.2.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

15.2.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

15.2.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

15.2.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a

intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

15.2.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

15.2.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

15.2.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

15.2.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

15.2.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

15.2.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.

- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
 - Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
 - Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- ccc) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- ddd) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
 - Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
 - Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
 - El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
 - Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
 - Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
 - Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
 - Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
 - El control de aguas durante la instalación de tuberías.
 - Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
 - Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.

- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

15.2.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
15.02	instalación tubería en acero carbon 1 1/2"	ML

15.3 INSTALACIÓN CODO 90° EN ACERO CARBON 1-1/2"

15.3.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

15.3.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

bb) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

EL CONTRATISTA deberá suministrar y utilizar los implementos, herramientas y equipo de construcción apropiados para la segura y adecuada ejecución de la obra.

Todos los tubos, accesorios, válvulas y demás elementos serán cuidadosamente manejados, para evitar que se dañen o sufran deterioros sus pinturas protectoras o revestimientos. Por ningún motivo los materiales y equipos se dejarán descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a la zanja. El método de manejo de tubería deberá ser aprobado por el INTERVENTOR.

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

15.3.3 Instalación de tuberías.

15.3.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

15.3.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse

cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

15.3.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

15.3.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

15.3.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

15.3.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

15.3.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

15.3.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

15.3.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

15.3.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

15.3.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
 - Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
 - Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
 - Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- eee) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- fff) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
 - Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
 - Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
 - El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
 - Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
 - Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
 - Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
 - Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.

- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

15.3.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
15.03	instalación codo 90° en acero carbon 1-1/2"	UN

15.4 INSTALACIÓN CRUZ EN ACERO CARBON 1-1/2"

15.4.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

15.4.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

cc) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

15.4.3 Instalación de tuberías.

15.4.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

15.4.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir

la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

15.4.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

15.4.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

15.4.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

15.4.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

15.4.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor

a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

15.4.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

15.4.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

15.4.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue

en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

15.4.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
 - Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
 - Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
 - Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- ggg) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- hhh) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
 - Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
 - Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
 - El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
 - Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.

- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

15.4.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
15.04	instalación cruz en acero carbon 1-1/2"	UN

15.5 INSTALACIÓN VALVULA MARIPOSA TIPO LUG EN HIERRO DUCTIL 1-1/2"

15.5.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se

requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

15.5.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

dd) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

15.5.3 Instalación de tuberías.

15.5.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

15.5.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

15.5.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

15.5.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

15.5.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

15.5.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

15.5.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave,

en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

15.5.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

15.5.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería

que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

15.5.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

15.5.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- iii) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- jjj) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.

- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

15.5.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
15.05	instalación valvula de cheque en hierro ductil 1-1/2"	UN

15.6 INSTALACIÓN VALVULA MARIPOSA TIPO LUG EN HIERRO DUCTIL 1-1/2"

15.6.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

15.6.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

ee) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

15.6.3 Instalación de tuberías.

15.6.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

15.6.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

15.6.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

15.6.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

15.6.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

15.6.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería

afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

15.6.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

15.6.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

15.6.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

15.6.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

15.6.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
 - Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
 - Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
 - Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- kkk) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- III) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

15.6.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de

suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
15.06	instalación valvula mariposa tipo lug en hierro ductil 1-1/2"	UN

15.7 INSTALACIÓN BOMBA TIPO SUMERGIBLE AGUAS RESIDUALES TRITURADORAS DE 1/2 HP

15.7.1 descripción

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de equipos de bombeo que serán utilizados para la explotación de las aguas subterráneas de pozos profundos, de acuerdo con lo establecido en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del Supervisor.

Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la provisión e instalación de los equipos de bombeo, serán proporcionados por el CONTRATISTA, de acuerdo a lo especificado y recomendado por los fabricantes o proveedores de los equipos de bombeo. Los materiales y suministros en general deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad, todos los materiales que se utilice deberán contar con su correspondiente certificado.

15.7.2 Procedimiento de Ejecución

- El CONTRATISTA debe verificar que la bomba cumpla con las condiciones de operación como altura dinámica total de bombeo, caudal requerido, tensión de servicio, longitud de columna de bomba, estas características deben ser las mismas que las especificadas en el formulario de propuestas.
- El CONTRATISTA está obligado a entregar a la SUPERVISIÓN el material descriptivo del equipo instalado, redactado en castellano consignando lo siguiente: Especificaciones Técnicas de diseño, construcción y material de todos los componentes del equipo. Curvas características certificadas de la electrobomba a suministrar: Caudal vs. Presión, eficiencia, potencia y NPSH. Características como marca, modelo, potencia, velocidad, ciclaje, dimensiones, altura dinámica total, velocidad de giro, aislamiento, según las siguientes características: Bomba sumergible multicelular para suministro de agua sin tratar, descenso del nivel freático y aumento de presión.

- El CONTRATISTA debe presentar la garantía por parte del proveedor, por el lapso de tres años, para los motores de las bombas.
- El SUPERVISOR, debe verificar que la variación máxima en el comportamiento operativo de la bomba, no debe ser mayor al 5 % de las condiciones solicitadas.
- El CONTRATISTA, debe verificar que la caída de tensión en el cable de alimentación del equipo no será mayor del 3 %.
- La electrobomba debe suministrarse con camiseta de refrigeración, en previsión a su instalación frente a filtros y asegurar la refrigeración del motor. Debe ser ubicado en posición superior a los filtros del pozo.
- El SUPERVISOR conjuntamente el CONTRATISTA, deben verificar la composición del equipo, que como referencia se cita los siguientes componentes: Cuerpo de impulsores, motor eléctrico, cables eléctricos, columna de descarga, curva de descarga.

15.7.3 Medida y Forma de Pago

Se medirá y pagará por unidad (UN) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la residencia de interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

15.7.4 Ítem de Pago

Ítem	Descripción	Unidad
15.07	instalación bomba tipo sumergible aguas residuales trituradoras de 1/2 hp	UN

15.8 INSTALACIÓN BOMBA TIPO SUMERGIBLE DE 1 HP

15.8.1 descripción

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de equipos de bombeo que serán utilizados para la explotación de las aguas subterráneas de pozos profundos, de acuerdo con lo establecido en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del Supervisor.

Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la provisión e instalación de los equipos de bombeo, serán proporcionados por el CONTRATISTA, de acuerdo a lo especificado y recomendado por los fabricantes o proveedores de los equipos de bombeo. Los materiales y suministros en general deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad, todos los materiales que se utilice deberán contar con su correspondiente certificado.

15.8.2 Procedimiento de Ejecución

- El CONTRATISTA debe verificar que la bomba cumpla con las condiciones de operación como altura dinámica total de bombeo, caudal requerido, tensión de servicio, longitud de columna de bomba, estas características deben ser las mismas que las especificadas en el formulario de propuestas.
- El CONTRATISTA está obligado a entregar a la SUPERVISIÓN el material descriptivo del equipo instalado, redactado en castellano consignando lo siguiente: Especificaciones Técnicas de diseño, construcción y material de todos los componentes del equipo. Curvas características certificadas de la electrobomba a suministrar: Caudal vs. Presión, eficiencia, potencia y NPSH. Características como marca, modelo, potencia, velocidad, ciclaje, dimensiones, altura dinámica total, velocidad de giro, aislamiento, según las siguientes características: Bomba sumergible multicelular para suministro de agua sin tratar, descenso del nivel freático y aumento de presión.
- El CONTRATISTA debe presentar la garantía por parte del proveedor, por el lapso de tres años, para los motores de las bombas.
- El SUPERVISOR, debe verificar que la variación máxima en el comportamiento operativo de la bomba, no debe ser mayor al 5 % de las condiciones solicitadas.
- El CONTRATISTA, debe verificar que la caída de tensión en el cable de alimentación del equipo no será mayor del 3 %.

- La electrobomba debe suministrarse con camiseta de refrigeración, en previsión a su instalación frente a filtros y asegurar la refrigeración del motor. Debe ser ubicado en posición superior a los filtros del pozo.
- El SUPERVISOR conjuntamente el CONTRATISTA, deben verificar la composición del equipo, que como referencia se cita los siguientes componentes: Cuerpo de impulsores, motor eléctrico, cables eléctricos, columna de descarga, curva de descarga.

15.8.3 Medida y Forma de Pago

Se medirá y pagará por unidad (UN) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la residencia de interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

15.8.4 Ítem de Pago

Ítem	Descripción	Unidad
15.08	instalación bomba tipo sumergible de 1 hp	UN

15.9 INSTALACIÓN NIPLE PASAMURO ACERO INOX 1 1/2" L=0.25M

15.9.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

15.9.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

ff) Transporte local desde las bodegas.

- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

15.9.3 Instalación de tuberías.

15.9.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

15.9.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir

la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

15.9.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

15.9.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

15.9.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

15.9.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

15.9.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor

a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

15.9.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

15.9.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

15.9.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue

en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

15.9.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.

mmm) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.

nnn) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.

- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

15.9.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
15.09	instalación niple pasamuro acero inox 1 1/2" l=0.25m	UN

15.10 INSTALACIÓN NIPLE PASAMURO ACERO INOX 1 1/2" L=0.35M

15.10.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

15.10.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

gg) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

15.10.3 Instalación de tuberías.

15.10.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm

Número de filas

160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

15.10.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

15.10.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

15.10.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

15.10.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

15.10.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

15.10.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave,

en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

15.10.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

15.10.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería

que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

15.10.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precio estará incluido en el valor del suministro.

15.10.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- ooo) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- ppp) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.

- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

15.10.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
15.10	INStalación niple pasamuro acero inox 1 1/2" l=0.35m	UN

15.11 INSTALACIÓN ADAPTADOR 1-1/2" TUBERIA PVC-P A TUBERIA ACERO

15.11.1 descripción

Este ítem se refiere a la instalación de un adaptador de transición de 1-1/2" para la conexión entre tubería PVC-P (presión) y tubería de acero, destinado a sistemas de conducción, impulsión o distribución de agua, conforme a lo establecido en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del SUPERVISOR.

El adaptador permitirá una unión segura, estanca y resistente a la presión de trabajo del sistema, garantizando la continuidad hidráulica y estructural entre ambos materiales.

Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la provisión e instalación del adaptador serán suministrados por el CONTRATISTA, de acuerdo con las especificaciones técnicas, normas vigentes y recomendaciones del fabricante.

Los materiales deberán ser nuevos, de primera calidad y certificados, y cumplir con la normativa técnica aplicable (ISO, ASTM, DIN, u otras reconocidas), debiendo contar con su correspondiente certificado de calidad emitido por el fabricante o proveedor autorizado.

15.11.2 Procedimiento de ejecución

El CONTRATISTA deberá verificar previamente que los diámetros nominales, tipo de rosca o sistema de unión (rosca NPT, BSP, brida o unión mecánica) y presión nominal del adaptador sean compatibles con la tubería PVC-P y la tubería de acero a conectar.

- El adaptador deberá ser de 1-1/2", diseñado específicamente para transición PVC-P a acero, pudiendo ser del tipo:

Adaptador PVC-P con inserto roscado metálico, o adaptador mecánico o unión universal para PVC-P a acero, según lo indicado en planos o aprobado por el SUPERVISOR.

- Antes de la instalación, el CONTRATISTA deberá limpiar y preparar adecuadamente las superficies de unión, eliminando polvo, grasa, rebabas, humedad u otros elementos que puedan afectar la estanqueidad o resistencia de la conexión

- La unión del lado PVC-P deberá realizarse mediante cemento solvente, anillo de sello o sistema mecánico, conforme a la recomendación del fabricante.
- La unión del lado de acero deberá realizarse mediante rosca, brida o acople mecánico, utilizando selladores adecuados (cinta PTFE, sellador anaeróbico u otro aprobado), asegurando total hermeticidad.
- El adaptador deberá instalarse alineado con la tubería, evitando esfuerzos por desalineación, flexión o torsión que puedan generar fallas en la conexión.
- Una vez instalado, el CONTRATISTA deberá verificar que la unión resista la presión de trabajo del sistema, sin presentar fugas, deformaciones o desplazamientos.
- El SUPERVISOR deberá inspeccionar la correcta instalación, alineación, calidad de los materiales y cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de su aprobación.

15.11.3 Medida y forma de pago

La instalación del adaptador 1-1/2" tubería PVC-P a tubería de acero se medirá y pagará por unidad (UN) debidamente instalada y aceptada a satisfacción por la residencia de interventoría o SUPERVISIÓN.

La medida se obtendrá por recuento directo de las unidades efectivamente ejecutadas conforme a planos y especificaciones técnicas. No se reconocerán unidades adicionales por desperdicios, ajustes o reprocesos imputables al CONTRATISTA.

El precio unitario incluirá:

- Mano de obra calificada.
- Equipos y herramientas necesarias.
- Transporte dentro y fuera de la obra.
- Pruebas de estanqueidad y verificación de la instalación.

15.11.4. Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
15.11	instalación adaptador 1-1/2" tubería pvc-p a tubería acero	un

15.12 INSTALACIÓN TUBERIA PVCS 4"

15.12.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

15.12.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

hh) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

15.12.3 Instalación de tuberías.

15.12.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

15.12.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

15.12.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

15.12.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

15.12.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

15.12.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería

afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

15.12.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

15.12.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

15.12.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

15.12.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

15.12.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- qqq) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- rrr) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

15.12.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de

suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
15.12	instalación tubería pvcs 4"	ML

15.13 INSTALACIÓN CODO 45° PVCS 4"

15.13.1 descripción

Este ítem se refiere a la instalación de un codo de 45° de PVC sanitario (PVCS) de 4" de diámetro, destinado a cambios de dirección en redes de alcantarillado sanitario, drenaje o conducción de aguas residuales, de acuerdo con lo establecido en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del SUPERVISOR.

El codo deberá permitir un cambio de dirección suave del flujo, garantizando la continuidad hidráulica, estanqueidad y resistencia mecánica del sistema. Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la provisión e instalación del codo 45° PVCS 4" serán suministrados por el CONTRATISTA, conforme a las especificaciones técnicas, normas vigentes y recomendaciones del fabricante.

Los materiales deberán ser nuevos, de primera calidad y certificados, cumpliendo con las normas técnicas aplicables (ISO, ASTM, NTP, DIN u otras equivalentes), y contar con certificados de calidad del fabricante o proveedor autorizado.

15.13.2 Procedimiento de ejecución

- El CONTRATISTA deberá verificar que el codo de 45° sea de PVC sanitario (PVCS), diámetro nominal 4", compatible con la tubería existente o proyectada y con el sistema de unión especificado (campana-espiga con anillo elastomérico o unión cementada).
- Antes de la instalación, se deberá revisar el estado del codo y de las tuberías, asegurando que estén libres de fisuras, deformaciones, suciedad, humedad o elementos extraños.
- Las superficies de unión deberán limpiarse y prepararse adecuadamente, siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante del sistema PVCS.

- La instalación del codo se realizará respetando la pendiente, alineación y sentido de flujo indicados en los planos, evitando esfuerzos mecánicos, torsiones o desalineaciones.
- En caso de unión cementada, se aplicará el cemento solvente adecuado para PVC sanitario, asegurando una unión homogénea, estanca y resistente.
- En caso de unión con anillo elastomérico, se verificará la correcta colocación del sello, lubricándolo adecuadamente antes del ensamblaje.
- Una vez instalado el codo, el CONTRATISTA deberá verificar la continuidad del sistema y la correcta alineación de la tubería.
- El SUPERVISOR inspeccionará la instalación y autorizará su aceptación, verificando la correcta ejecución conforme a planos y especificaciones técnicas

15.14 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO FY=4200 MPa (4200 KG/CM², G60) INCLUYE SUMINISTRO, FIGURADO, ARMADO, COLOCACIÓN Y AMARRE.

15.14.1 Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, de esta especificación y de las instrucciones y recomendaciones dadas por el interventor.

15.14.2 Procedimiento de ejecución

- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos deformaciones.
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Verificar medidas, cantidades y despieces.
- Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas.
- Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro.
- Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.

- Listas y diagramas de despiece. Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el Contratista los preparará y someterá a la aprobación de la Interventoría con una anticipación no menor de quince (15) días antes de ordenar la figuración del refuerzo. La aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con los planos de diseño.
- La información básica para la realización de un pedido de barras con límite de fluencia de 420MPa o 240 MPa según el caso, será la siguiente:
- Solicitud del certificado de calidad que especifique Peso del producto (en kg).
- Nombre del material (barras corrugadas de acero de baja aleación y/o termo tratadas para Refuerzo de concreto).
- Diámetro (valor del diámetro nominal expresado en milímetros o en octavos de pulgada).
- Designación de la norma técnica (NTC 2289).
- Revisión de características mecánicas de los lotes que conforman el pedido
- Colocación del refuerzo. Se cumplirá lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto.
- Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales, indicados en los planos o debidamente autorizados por la Interventora, se utilizará soldadura siguiendo los procedimientos contemplados en la norma ANSI/AWS D1.4, la cual describe la selección adecuada de los metales de aporte, las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, así como los requisitos para el desempeño y el procedimiento de calificación del proceso y los soldadores.
- La distancia del acero a las formaleas se mantendrá por medio de bloques de mortero
- Prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por la Interventoría.
- Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto serán protegidos contra la corrosión. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.
- Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que el refuerzo esté libre de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda
- Disminuir su adherencia con el concreto.

- Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formaleta.
- No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.
- Recubrimiento para el refuerzo. El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, cumpliendo lo establecido en las Norma Sismo resistente 2010.
- Ganchos, doblajes y empalmes en las barras. A menos que se indique en otra forma en los planos o especificaciones, la longitud de los traslapes, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán con lo indicado al respecto las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente 2010.
- Los traslapes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo traslapo no indicado requerirá autorización de la Interventoría. Los traslapes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden alternados entre sí, cuidando de que no estén en zona de máxima sollicitación. Los traslapes de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.
- Cuando se trate de traslapes hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente 2010.
- Se podrá utilizar unión mecánica para traslapes, pero con el visto bueno de la Interventoría, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

15.14.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la residencia de interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral.

Equipos y herramientas descritos en el numeral.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

15.14.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
10.14	suministro e instalacion de acero de refuerzo $f_y=4200$ mpa (4200 kg/cm ² , g60) incluye suministro, figurado, armado,colocación y amarre.	KG

15.15 CONCRETO 4000 PSI IMPERMEABILIZADO.

15.15.1 Descripción

Contienen las especificaciones generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaleas, curado, protección, y en general todas las relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieren en la ejecución de las obras, se seguirán, además, las recomendaciones de las normas colombianas sismo – resistentes (n.s.r. 10) y de los decretos que para el efecto estén vigentes. Incluye, además, especificaciones sobre el uso de aditivos, reparación de concreto, mortero, medida y pago de los concretos y losas aligeradas y las demás que tengan que ver con estas actividades. El concreto estará construido por una mezcla de cemento portland, agua, agregados fino y grueso, y aditivos en algunos casos, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua – cemento necesarias para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua – cemento se indicará en el diseño de la mezcla".

15.15.2 Procedimiento de ejecución

- Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, requieren aprobación previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.
- Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento deberán garantizar el suministro de un producto de calidad uniforme. Si el Constructor no cumple con estos requerimientos, el Interventor exigirá los cambios que considere necesarios.
- Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras, deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las

canteras temporales, el Constructor remodelará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.

- Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla.
- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear el elemento a fundir sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

15.15.3 Medida y forma de pago

La unidad de medida será por metro cubico (M3) la parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios correspondientes a éste Capítulo consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, apilamiento, humedecimiento y secado, escarificación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte del material de relleno, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

15.15.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
15.15	concreto 4000 psi impermeabilizado	M3

15.16 SOLADO, LIMPIEZA EN CONCRETO 13.8 MPa (2000 PSI)

15.16.1 Alcance y ejecución de los trabajos.

Las actividades encaminadas a realizar el solado, limpieza en concreto de 2000 PSI, los cuales deberán cumplir con todas las instrucciones y disposiciones establecidas.

15.16.2 Medida.

La medida para el pago es metros cúbicos (m3)

15.16.3 Pago.

Los costos en que incurra el contratista por este concepto se remunerarán de acuerdo al precio unitario establecido para el Ítem localización y replanteo.

15.16.4 Ítem de pago.

ítem	descripción	unidad de medida
15.16	solado, limpieza en concreto 13.8 mpa (2000 psi)	m3

16 TANQUE SEPTICO

16.1 INSTALACIÓN TUBERIA PVC RDE 21 1-1/2"

16.1.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

16.1.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

ii) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

16.1.3 Instalación de tuberías.

16.1.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

16.1.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

16.1.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

16.1.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

16.1.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

16.1.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

16.1.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con

el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

16.1.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

16.1.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

16.1.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

16.1.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
 - Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
 - Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
 - Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- sss) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- ttt) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
 - Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
 - Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
 - El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
 - Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
 - Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
 - Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.

- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

16.1.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
16.01	instalación tubería pvc rde 21 1-1/2"	ML

16.2 INSTALACIÓN CODO 90° PVC DIAMETRO 1-1/2"

16.2.1 descripción

Este ítem se refiere a la instalación de un codo de 90° de PVC sanitario (PVCS) de 1-1/2" de diámetro, destinado a cambios de dirección en redes de alcantarillado sanitario, drenaje o conducción de aguas residuales, de acuerdo con lo establecido en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del SUPERVISOR.

El codo deberá permitir un cambio de dirección suave del flujo, garantizando la continuidad hidráulica, estanqueidad y resistencia mecánica del sistema.

Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la provisión e instalación del codo 45° PVCS 4" serán suministrados por el CONTRATISTA, conforme a las especificaciones técnicas, normas vigentes y recomendaciones del fabricante.

Los materiales deberán ser nuevos, de primera calidad y certificados, cumpliendo con las normas técnicas aplicables (ISO, ASTM, NTP, DIN u otras equivalentes), y contar con certificados de calidad del fabricante o proveedor autorizado.

16.2.2 Procedimiento de ejecución

- El CONTRATISTA deberá verificar que el codo de 45° sea de PVC sanitario (PVCS), diámetro nominal 4", compatible con la tubería existente o proyectada y con el sistema de unión especificado (campana-espiga con anillo elastomérico o unión cementada).
- Antes de la instalación, se deberá revisar el estado del codo y de las tuberías, asegurando que estén libres de fisuras, deformaciones, suciedad, humedad o elementos extraños.
- Las superficies de unión deberán limpiarse y prepararse adecuadamente, siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante del sistema PVCS.
- La instalación del codo se realizará respetando la pendiente, alineación y sentido de flujo indicados en los planos, evitando esfuerzos mecánicos, torsiones o desalineaciones.
- En caso de unión cementada, se aplicará el cemento solvente adecuado para PVC sanitario, asegurando una unión homogénea, estanca y resistente.
- En caso de unión con anillo elastomérico, se verificará la correcta colocación del sello, lubricándolo adecuadamente antes del ensamblaje.
- Una vez instalado el codo, el CONTRATISTA deberá verificar la continuidad del sistema y la correcta alineación de la tubería.
- El SUPERVISOR inspeccionará la instalación y autorizará su aceptación, verificando la correcta ejecución conforme a planos y especificaciones técnicas

16.2.3 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
16.02	instalación codo 90° pvc diametro 1-1/2"	UN

16.3 INSTALACIÓN SUMINISTRO E INSTALACIÓN NIPLE PASAMURO INOX 1 1/2" L=0.25M

16.3.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

16.3.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

- jj) Transporte local desde las bodegas.
- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

16.3.3 Instalación de tuberías.

16.3.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

16.3.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

16.3.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

16.3.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

16.3.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

16.3.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería

afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

16.3.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

16.3.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

16.3.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

16.3.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

16.3.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- uuu) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- vvv) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

16.3.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de

suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
16.03	instalación suministro e instalación niple pasamuro inox 1 1/2" l=0.25m	UN

16.4 INSTALACIÓN NIPLE PASAMURO ACERO INOX 6" L=0.25M

16.4.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

16.4.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

kk) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

16.4.3 Instalación de tuberías.

16.4.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

16.4.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

16.4.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

16.4.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

16.4.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

16.4.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

16.4.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

16.4.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;

- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

16.4.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

16.4.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

16.4.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.

- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
 - Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- www) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- xxx) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
 - Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
 - Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
 - El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
 - Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
 - Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
 - Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
 - Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
 - El control de aguas durante la instalación de tuberías.
 - Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
 - Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
 - Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
 - Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

16.4.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
16.04	instalación niple pasamuro acero inox 6" l=0.25m	UN

16.5 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO FY=4200 MPa (4200 KG/CM2, G60) INCLUYE SUMINISTRO, FIGURADO, ARMADO, COLOCACIÓN Y AMARRE.

16.5.1 Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, de esta especificación y de las instrucciones y recomendaciones dadas por el interventor.

16.5.2 Procedimiento de ejecución

- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos deformaciones.
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Verificar medidas, cantidades y despieces.
- Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslpos, calibres y resistencias especificadas.
- Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro.
- Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.

- Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.
- Listas y diagramas de despiece. Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el Contratista los preparará y someterá a la aprobación de la Interventoría con una anticipación no menor de quince (15) días antes de ordenar la figuración del refuerzo. La aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con los planos de diseño.
- La información básica para la realización de un pedido de barras con límite de fluencia de 420MPa o 240 MPa según el caso, será la siguiente:
 - Solicitud del certificado de calidad que especifique Peso del producto (en kg).
 - Nombre del material (barras corrugadas de acero de baja aleación y/o termo tratadas para Refuerzo de concreto).
 - Diámetro (valor del diámetro nominal expresado en milímetros o en octavos de pulgada).
 - Designación de la norma técnica (NTC 2289).
 - Revisión de características mecánicas de los lotes que conforman el pedido
- Colocación del refuerzo. Se cumplirá lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto.
- Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales, indicados en los planos o debidamente autorizados por la Interventora, se utilizará soldadura siguiendo los procedimientos contemplados en la norma ANSI/AWS D1.4, la cual describe la selección adecuada de los metales de aporte, las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, así como los requisitos para el desempeño y el procedimiento de calificación del proceso y los soldadores.
- La distancia del acero a las formaleas se mantendrá por medio de bloques de mortero
- Prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por la Interventoría.
- Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto serán protegidos contra la corrosión. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

- Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que el refuerzo esté libre de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda
- Disminuir su adherencia con el concreto.
- Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formaleta.
- No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.
- Recubrimiento para el refuerzo. El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, cumpliendo lo establecido en las Norma Sismo resistente 2010.
- Ganchos, doblajes y empalmes en las barras. A menos que se indique en otra forma en los planos o especificaciones, la longitud de los traslapes, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán con lo indicado al respecto las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente 2010.
- Los traslapes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo traslapo no indicado requerirá autorización de la Interventoría. Los traslapes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden alternados entre sí, cuidando de que no estén en zona de máxima sollicitación. Los traslapes de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.
- Cuando se trate de traslapes hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente 2010.
- Se podrá utilizar unión mecánica para traslapes, pero con el visto bueno de la Interventoría, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

16.5.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la residencia de interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral.
 Equipos y herramientas descritos en el numeral.
 Mano de obra.
 Transportes dentro y fuera de la obra.

16.5.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
16.05	suministro e instalacion de acero de refuerzo $f_y=4200$ mpa (4200 kg/cm ² , g60) incluye suministro, figurado, armado,colocación y amarre.	KG

16.6 CONCRETO 4000 PSI IMPERMEABILIZADO

16.6.1 Descripción

Contienen las especificaciones generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaleas, curado, protección, y en general todas las relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieren en la ejecución de las obras, se seguirán, además, las recomendaciones de las normas colombianas sismo – resistentes (n.s.r. 10) y de los decretos que para el efecto estén vigentes. Incluye, además, especificaciones sobre el uso de aditivos, reparación de concreto, mortero, medida y pago de los concretos y losas aligeradas y las demás que tengan que ver con estas actividades. El concreto estará construido por una mezcla de cemento portland, agua, agregados fino y grueso, y aditivos en algunos casos, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua – cemento necesarias para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua – cemento se indicará en el diseño de la mezcla".

16.6.2 Procedimiento de ejecución

- Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, requieren aprobación previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.
- Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento deberán garantizar el suministro de un

producto de calidad uniforme. Si el Constructor no cumple con estos requerimientos, el Interventor exigirá los cambios que considere necesarios.

- Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras, deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras temporales, el Constructor remodelará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.
- Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla.
- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear el elemento a fundir sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

16.6.3 Medida y forma de pago

La unidad de medida será por metro cubico (M3) la parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios correspondientes a éste Capítulo consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, apilamiento, humedecimiento y secado, escarificación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte del material de relleno, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

16.6.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
16.06	concreto 4000 psi impermeabilizado	M3

16.7 SOLADO, LIMPIEZA EN CONCRETO 13.8 MPa (2000 PSI)

16.7.1 Alcance y ejecución de los trabajos.

Las actividades encaminadas a realizar el solado, limpieza en concreto de 2000 PSI, los cuales deberán cumplir con todas las instrucciones y disposiciones establecidas.

16.7.2 Medida.

La medida para el pago es metros cúbicos (m3)

16.7.3 Pago.

Los costos en que incurra el contratista por este concepto se remunerarán de acuerdo al precio unitario establecido para el Ítem localización y replanteo.

16.7.4 Ítem de pago.

ítem	descripción	unidad de medida
16.07	solado, limpieza en concreto 13.8 mpa (2000 psi)	m3

17 SEDIMENTADOR

17.1 INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ACUEDUCTO 6" RDE 26

17.1.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

17.1.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

II) Transporte local desde las bodegas.

- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

17.1.3 Instalación de tuberías.

17.1.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

17.1.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir

la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

17.1.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

17.1.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

17.1.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

17.1.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

17.1.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor

a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

17.1.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

17.1.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

17.1.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue

en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

17.1.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
 - Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
 - Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
 - Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- yyy) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- zzz) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
 - Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
 - Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
 - El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
 - Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.

- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

17.1.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
17.01	instalación tubería pvc unión mecánica acueducto 6" rde 26	ML

17.2 INSTALACIÓN TUBERIA POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD 6", CON ORIFICIOS LATERALES DE 3" CADA 60 CM(AGUA CLARIFICADA)

17.2.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se

requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

17.2.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

mm) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

17.2.3 Instalación de tuberías.

17.2.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

17.2.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

17.2.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

17.2.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

17.2.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

17.2.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

17.2.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave,

en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

17.2.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

17.2.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería

que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

17.2.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

17.2.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
 - Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
 - Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
 - Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- aaaa) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- bbbb) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
 - Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
 - Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.

- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

17.2.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
17.02	instalación tubería polietileno de alta densidad 6", con orificios laterales de 3" cada 60 cm(agua clarificada)	ML

17.3 INSTALACIÓN TUBO DE Ø6" CON ORIFICIOS LATERALES Ø:2" CADA 0.26M (ENTRADA AGUA A SEDIMENTADOR

17.3.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

17.3.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

nn) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

17.3.3 Instalación de tuberías.

17.3.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

17.3.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

17.3.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

17.3.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

17.3.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

17.3.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería

afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

17.3.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

17.3.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

17.3.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

17.3.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

17.3.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
 - Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
 - Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
 - Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- cccc) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- dddd) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

17.3.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de

suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
17.03	instalación tubo de $\varnothing 6"$ con orificios laterales $\varnothing:2"$ cada 0.26m (entrada agua a sedimentador)	ML

17.4 INSTALACIÓN TUBO DE $\varnothing 6"$ CON ORIFICIOS LATERALES $\varnothing:2"$ CADA 0.10M (RECOLECCION DE LODOS)

17.4.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

17.4.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

oo) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

17.4.3 Instalación de tuberías.

17.4.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

17.4.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

17.4.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

17.4.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

17.4.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

17.4.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

17.4.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

17.4.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;

- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

17.4.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

17.4.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

17.4.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.

- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
 - Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- eeee) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- ffff) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
 - Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
 - Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
 - El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
 - Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
 - Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
 - Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
 - Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
 - El control de aguas durante la instalación de tuberías.
 - Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
 - Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
 - Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
 - Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

17.4.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
17.04	instalación tubo de ø6" con orificios laterales ø:2" cada 0.10m (recolección de lodos)	ML

17.5 PERFIL CERRADO PHR 100X40MM C.18

17.5.1 descripción

Este ítem se refiere al suministro, fabricación, montaje e instalación de perfil cerrado rectangular de acero tipo PHR (Perfil Hueco Rectangular) de dimensiones 100×40 mm, espesor correspondiente a calibre 18, destinado a la conformación de estructuras metálicas livianas, marcos, soportes, cerramientos, refuerzos estructurales u otros elementos metálicos, de acuerdo con lo indicado en los planos estructurales, especificaciones técnicas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

El perfil deberá garantizar la resistencia mecánica, estabilidad dimensional y durabilidad requeridas para su función estructural.

Todos los materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para el suministro e instalación del perfil serán proporcionados por el CONTRATISTA, cumpliendo con las normas técnicas vigentes y recomendaciones del fabricante. El acero utilizado deberá ser nuevo, de primera calidad, laminado en frío o en caliente según especificación, libre de defectos visibles, y contar con certificados de calidad del fabricante.

17.5.2 Especificaciones Técnicas

- Tipo de perfil: Perfil Hueco Rectangular (PHR).
- Dimensiones nominales: 100 × 40 mm.

- Espesor: Calibre 18 ($\approx 1,20$ mm)
- Material: Acero estructural al carbono.
- Norma de fabricación: ASTM A500, ASTM A36 o norma equivalente.
- Acabado: Negro, galvanizado o con protección anticorrosiva, según planos o especificaciones del proyecto.
- Longitudes: Según planos de diseño o requerimientos de obra.

17.5.3 Procedimiento de ejecución

- El CONTRATISTA deberá verificar las dimensiones, espesores y estado del perfil antes de su instalación.
- El corte de los perfiles se realizará con equipos adecuados, asegurando cortes rectos, limpios y sin deformaciones.
- Los perfiles deberán colocarse conforme a alineaciones, niveles y escuadras indicadas en planos.
- Las uniones se realizarán mediante soldadura, pernos o anclajes mecánicos, según lo indicado en planos estructurales.
- En caso de soldadura, ésta deberá ser continua, uniforme y ejecutada por personal calificado, cumpliendo con normas AWS.
- Una vez instalado, el perfil deberá recibir el tratamiento anticorrosivo especificado (limpieza, imprimación y pintura, o galvanizado).
- El SUPERVISOR verificará la correcta ejecución, alineación y fijación del perfil antes de su aceptación

17.5.4 Medida y forma de pago

El suministro e instalación del perfil cerrado PHR 100×40 mm C.18 se medirá y pagará por metro lineal (ML) debidamente instalado y aceptado por la SUPERVISIÓN.

La medición se realizará con base en las longitudes realmente ejecutadas conforme a planos aprobados. No se reconocerán desperdicios ni longitudes adicionales no autorizadas.

El precio unitario incluirá:

- Suministro del perfil metálico.
- Corte, armado y montaje.
- Soldaduras, pernos y elementos de fijación.
- Tratamiento anticorrosivo.
- Mano de obra calificada.
- Equipos, herramientas y transporte.

17.5.5 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
17.05	perfil cerrado phr 100x40mm c.18	ML

17.6 SUMINISTRO E INSTALACIÓN MODULOS DE FLUJO CRUZADO

17.6.1 descripción

Este ítem se refiere al suministro, transporte, montaje e instalación de módulos de flujo cruzado, destinados a sistemas de tratamiento de agua, torres de enfriamiento, sistemas de intercambio de calor, ventilación o procesos industriales, conforme a lo establecido en los planos de diseño, especificaciones técnicas, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

Los módulos de flujo cruzado deberán garantizar una adecuada distribución del fluido, alta eficiencia de operación, mínima pérdida de carga y resistencia mecánica y química acorde a las condiciones de operación del sistema.

Todos los materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para el suministro e instalación serán proporcionados por el CONTRATISTA, cumpliendo con las normas técnicas vigentes y las recomendaciones del fabricante.

17.6.2 Especificaciones Técnicas

- Tipo: Módulos de flujo cruzado prefabricados.
- Material: PVC, PP, PRFV (fibra de vidrio) u otro material técnico resistente a agentes químicos, temperatura y humedad, según diseño del proyecto.
- Configuración: Celdas modulares ensamblables.
- Caudal de diseño: Según planos y memoria de cálculo.
- Pérdida de carga: Dentro de los límites establecidos en el diseño.

- Resistencia química y mecánica: Acorde al fluido de trabajo y condiciones ambientales.
- Normativa de referencia: ISO, ASTM, ASME o normas equivalentes del fabricante.

17.6.3 Procedimiento de ejecución

- El CONTRATISTA deberá verificar que los módulos suministrados correspondan al modelo, dimensiones y capacidad especificados en planos y documentos contractuales.
- Previo a la instalación, se inspeccionará el estado físico de los módulos, asegurando que no presenten fisuras, deformaciones o daños.
- Los módulos se instalarán sobre la estructura de soporte prevista, asegurando correcta alineación, nivelación y fijación.
- El ensamblaje de los módulos se realizará conforme a las instrucciones del fabricante, garantizando continuidad hidráulica y estabilidad estructural.
- Se deberán respetar las tolerancias de montaje y espaciamientos definidos en el diseño para asegurar un flujo cruzado uniforme.
- Una vez instalados, se realizará la verificación del correcto paso del fluido, ausencia de obstrucciones y adecuada sujeción del sistema.
- El SUPERVISOR inspeccionará la correcta instalación y autorizará su aceptación.

17.6.4 Medida y forma de pago

El suministro e instalación de los módulos de flujo cruzado se medirá y pagará por unidad (UN, según lo definido en el contrato y planos aprobados).

El precio unitario incluirá:

- Suministro de módulos de flujo cruzado.
- Transporte, almacenamiento y manipulación.
- Montaje, ensamblaje e instalación.
- Elementos de fijación y accesorios.
- Mano de obra calificada.
- Equipos, herramientas y pruebas de funcionamiento.

17.6.5 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
17.06	suministro e instalación modulos de flujo cruzado	UN

17.7 INSTALACIÓN CODO 90° 6" PVC-P

17.7.1 descripción

Este ítem se refiere a la instalación de un codo de 90° de PVC PRESION (PVC-P) de 6" de diámetro, destinado a cambios de dirección en redes de alcantarillado sanitario, drenaje o conducción de aguas residuales, de acuerdo con lo establecido en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del SUPERVISOR.

El codo deberá permitir un cambio de dirección suave del flujo, garantizando la continuidad hidráulica, estanqueidad y resistencia mecánica del sistema.

Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la provisión e instalación del codo 90° PVC-P 6" serán suministrados por el CONTRATISTA, conforme a las especificaciones técnicas, normas vigentes y recomendaciones del fabricante.

Los materiales deberán ser nuevos, de primera calidad y certificados, cumpliendo con las normas técnicas aplicables (ISO, ASTM, NTP, DIN u otras equivalentes), y contar con certificados de calidad del fabricante o proveedor autorizado.

17.7.2 Procedimiento de ejecución

- El CONTRATISTA deberá verificar que el codo de 90° sea de PVC PRESION (PVC-P), diámetro nominal 6", compatible con la tubería existente o proyectada y con el sistema de unión especificado (campana-espiga con anillo elastomérico o unión cementada).
- Antes de la instalación, se deberá revisar el estado del codo y de las tuberías, asegurando que estén libres de fisuras, deformaciones, suciedad, humedad o elementos extraños.
- Las superficies de unión deberán limpiarse y prepararse adecuadamente, siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante del sistema PVCS.

- La instalación del codo se realizará respetando la pendiente, alineación y sentido de flujo indicados en los planos, evitando esfuerzos mecánicos, torsiones o desalineaciones.
- En caso de unión cementada, se aplicará el cemento solvente adecuado para PVC sanitario, asegurando una unión homogénea, estanca y resistente.
- En caso de unión con anillo elastomérico, se verificará la correcta colocación del sello, lubricándolo adecuadamente antes del ensamblaje.
- Una vez instalado el codo, el CONTRATISTA deberá verificar la continuidad del sistema y la correcta alineación de la tubería.
- El SUPERVISOR inspeccionará la instalación y autorizará su aceptación, verificando la correcta ejecución conforme a planos y especificaciones técnicas

17.7.3 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
17.07	instalación codo 90° 6" pvc-p	UN

17.8 INSTALACIÓN CODO 90° 6" PVC SANITARIO

17.8.1 descripción

Este ítem se refiere a la instalación de un codo de 90° de PVC sanitario (PVCS) de 6" de diámetro, destinado a cambios de dirección en redes de alcantarillado sanitario, drenaje o conducción de aguas residuales, de acuerdo con lo establecido en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del SUPERVISOR.

El codo deberá permitir un cambio de dirección suave del flujo, garantizando la continuidad hidráulica, estanqueidad y resistencia mecánica del sistema.

Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la provisión e instalación del codo 90° PVCS 6" serán suministrados por el CONTRATISTA, conforme a las especificaciones técnicas, normas vigentes y recomendaciones del fabricante.

Los materiales deberán ser nuevos, de primera calidad y certificados, cumpliendo con las normas técnicas aplicables (ISO, ASTM, NTP, DIN u otras equivalentes), y contar con certificados de calidad del fabricante o proveedor autorizado.

17.8.2 Procedimiento de ejecución

- El CONTRATISTA deberá verificar que el codo de 90° sea de PVC sanitario (PVCS), diámetro nominal 6", compatible con la tubería existente o proyectada y con el sistema de unión especificado (campana-espiga con anillo elastomérico o unión cementada).
- Antes de la instalación, se deberá revisar el estado del codo y de las tuberías, asegurando que estén libres de fisuras, deformaciones, suciedad, humedad o elementos extraños.
- Las superficies de unión deberán limpiarse y prepararse adecuadamente, siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante del sistema PVCS.
- La instalación del codo se realizará respetando la pendiente, alineación y sentido de flujo indicados en los planos, evitando esfuerzos mecánicos, torsiones o desalineaciones.
- En caso de unión cementada, se aplicará el cemento solvente adecuado para PVC sanitario, asegurando una unión homogénea, estanca y resistente.
- En caso de unión con anillo elastomérico, se verificará la correcta colocación del sello, lubricándolo adecuadamente antes del ensamblaje.
- Una vez instalado el codo, el CONTRATISTA deberá verificar la continuidad del sistema y la correcta alineación de la tubería.
- El SUPERVISOR inspeccionará la instalación y autorizará su aceptación, verificando la correcta ejecución conforme a planos y especificaciones técnicas

17.8.3 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
17.08	instalación codo 90° 6" pvc sanitario	UN

17.9 INSTALACION NIPLE PASAMURO ACERO INOX 6" L=0.25M

17.9.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

17.9.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

pp) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

17.9.3 Instalación de tuberías.

17.9.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm

Número de filas

160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

17.9.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

17.9.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

17.9.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

17.9.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

17.9.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

17.9.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave,

en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

17.9.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

17.9.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

17.9.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

17.9.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
 - Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
 - Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
 - Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- gggg) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- hhhh) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
 - Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
 - Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
 - El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.

- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

17.9.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
17.09	instalacion niple pasamuro acero inox 6" l=0.25m	UN

17.10 INSTALACION TEE PVC DIAMETRO 6"

17.10.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

17.10.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

qq) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

17.10.3 Instalación de tuberías.

17.10.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

17.10.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

17.10.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

17.10.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

17.10.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

17.10.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería

afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

17.10.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

17.10.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

17.10.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

17.10.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

17.10.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- iiii) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- jjjj) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

17.10.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
17.10	instalacion tee pvc diametro 6"	UN

17.11 INSTALACIÓN TUBERÍA PVCS 2"

17.11.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

17.11.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

rr) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

17.11.3 Instalación de tuberías.

17.11.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

17.11.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

17.11.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

17.11.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

17.11.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

17.11.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería

afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

17.11.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

17.11.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

17.11.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

17.11.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

17.11.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- kkkk) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- IIII) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

17.11.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
17.11	instalación tubería pvcs 2"	UN

17.12 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO FY=4200 MPa (4200 KG/CM2, G60) INCLUYE SUMINISTRO, FIGURADO, ARMADO, COLOCACIÓN Y AMARRE.

17.12.1 Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, de esta especificación y de las instrucciones y recomendaciones dadas por el interventor.

17.12.2 Procedimiento de ejecución

- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos deformaciones.
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Verificar medidas, cantidades y despieces.
- Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapes, calibres y resistencias especificadas.
- Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro.
- Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.
- Listas y diagramas de despiece. Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el Contratista los preparará y someterá a la aprobación de la Interventoría con una anticipación no menor de quince (15) días antes de ordenar la figuración del refuerzo. La aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con los planos de diseño.
- La información básica para la realización de un pedido de barras con límite de fluencia de 420MPa o 240 MPa según el caso, será la siguiente:
- Solicitud del certificado de calidad que especifique Peso del producto (en kg).
- Nombre del material (barras corrugadas de acero de baja aleación y/o termo tratadas para Refuerzo de concreto).

- Diámetro (valor del diámetro nominal expresado en milímetros o en octavos de pulgada).
- Designación de la norma técnica (NTC 2289).
- Revisión de características mecánicas de los lotes que conforman el pedido
- Colocación del refuerzo. Se cumplirá lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto.
- Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales, indicados en los planos o debidamente autorizados por la Interventora, se utilizará soldadura siguiendo los procedimientos contemplados en la norma ANSI/AWS D1.4, la cual describe la selección adecuada de los metales de aporte, las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, así como los requisitos para el desempeño y el procedimiento de calificación del proceso y los soldadores.
- La distancia del acero a las formaleas se mantendrá por medio de bloques de mortero
- Prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por la Interventoría.
- Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto serán protegidos contra la corrosión. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.
- Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que el refuerzo esté libre de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda
- Disminuir su adherencia con el concreto.
- Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formalea.
- No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.
- Recubrimiento para el refuerzo. El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, cumpliendo lo establecido en las Norma Sismo resistente 2010.

- Ganchos, doblajes y empalmes en las barras. A menos que se indique en otra forma en los planos o especificaciones, la longitud de los traslapes, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán con lo indicado al respecto las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente 2010.
- Los traslapes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo traslapo no indicado requerirá autorización de la Interventoría. Los traslapes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden alternados entre sí, cuidando de que no estén en zona de máxima sollicitación. Los traslapes de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.
- Cuando se trate de traslapes hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente 2010.
- Se podrá utilizar unión mecánica para traslapes, pero con el visto bueno de la Interventoría, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

17.12.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la residencia de interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral.

Equipos y herramientas descritos en el numeral.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

17.12.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
17.12	suministro e instalacion de acero de refuerzo $f_y=4200$ mpa (4200 kg/cm ² , g60) incluye suministro, figurado, armado,colocación y amarre.	KG

17.13 CONCRETO 4000 PSI IMPERMEABILIZADO

17.13.1 Descripción

Contienen las especificaciones generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaleas, curado, protección, y en general todas las relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieren en la ejecución de las obras, se seguirán, además, las recomendaciones de las normas colombianas sismo – resistentes (n.s.r. 10) y de los decretos que para el efecto estén vigentes. Incluye, además, especificaciones sobre el uso de aditivos, reparación de concreto, mortero, medida y pago de los concretos y losas aligeradas y las demás que tengan que ver con estas actividades. El concreto estará construido por una mezcla de cemento portland, agua, agregados fino y grueso, y aditivos en algunos casos, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua – cemento necesarias para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua – cemento se indicará en el diseño de la mezcla".

17.13.2 Procedimiento de ejecución

- Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, requieren aprobación previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.
- Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento deberán garantizar el suministro de un producto de calidad uniforme. Si el Constructor no cumple con estos requerimientos, el Interventor exigirá los cambios que considere necesarios.
- Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras, deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras temporales, el Constructor remodelará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.
- Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla.

- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear el elemento a fundir sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

17.13.3 Medida y forma de pago

La unidad de medida será por metro cubico (M3) la parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios correspondientes a éste Capítulo consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, apilamiento, humedecimiento y secado, escarificación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte del material de relleno, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

17.13.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
17.13	concreto 4000 psi impermeabilizado	M3

17.14 SOLADO, LIMPIEZA EN CONCRETO 13.8 MPa (2000 PSI)

17.14.1 Alcance y ejecución de los trabajos.

Las actividades encaminadas a realizar el solado en concreto de 2000 PSI, los cuales deberán cumplir con todas las instrucciones y disposiciones establecidas.

17.14.2 Medida.

La medida para el pago es metros cúbicos (m3)

17.14.3 Pago.

Los costos en que incurra el contratista por este concepto se remunerarán de acuerdo al precio unitario establecido para el Ítem localización y replanteo.

17.14.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
17.14	solados en concreto de 2000 psi	M3

18 FAFA

18.1 INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ACUEDUCTO 6" RDE 26

18.1.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

18.1.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

ss) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

18.1.3 Instalación de tuberías.

18.1.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

18.1.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El

replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

18.1.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

18.1.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

18.1.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

18.1.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

18.1.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

18.1.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

18.1.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago será el metro lineal (ML). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

18.1.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

18.1.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.

mmmm) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.

nnnn) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.

- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

18.1.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
18.01	instalacion tubería pvc unión mecánica acueducto 6" rde 26	ML

18.2 INSTALACIÓN TUBERÍA PVCS 6"

18.2.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

18.2.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

tt) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

18.2.3 Instalación de tuberías.

18.2.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

18.2.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

18.2.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

18.2.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

18.2.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

18.2.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

18.2.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

18.2.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

18.2.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago será el metro lineal (ML). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

18.2.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

18.2.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
 - Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
 - Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
 - Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- oooo) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- pppp) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
 - Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
 - Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
 - El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
 - Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
 - Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
 - Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
 - Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
 - El control de aguas durante la instalación de tuberías.
 - Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.

- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

18.2.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
18.02	instalación tubería pvcs 6"	ML

18.3 INSTALACION NIPLE PASAMURO ACERO INOX 6" L=0.25M

18.3.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

18.3.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

uu) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

18.3.3 Instalación de tuberías.

18.3.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

18.3.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

18.3.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

18.3.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

18.3.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

18.3.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

18.3.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

18.3.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

18.3.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

18.3.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

18.3.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.

qqqq) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.

rrrr) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.

- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

18.3.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
18.03	instalacion niple pasamuro acero inox 6" l=0.25m	UN

18.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN MALLA ESLAVONADA CALIBRE 10

18.4.1 Descripción

Esta especificación se refiere a instalación de cerramiento en malla eslabonada., según detalles incluidos en los diseños y los planos del proyecto.

18.4.2 Procedimiento de ejecución

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Verificar localización, especificación y diseño de cada elemento.
- Preparar Planos de Taller por parte del Fabricante para aprobación inicial del Constructor Responsable y del Supervisor de la Obra.
- Presentar los Planos de Taller, Memorias de Cálculo y Muestras Representativas de los elementos para aprobación del Proyectista.
- Cortar, procesar con maquinaria especializada y ensamblar los elementos.
- Verificar que no haya tornillos expuestos.
- Acoplar y Ensamblar los perfiles en el Taller del Fabricante.

- Enviar a la obra los elementos debidamente empacados con elementos especializados de embalaje.
- Verificar dimensiones y acabados para aceptación e instalación.
- Instalar y verificar plomos y niveles.
- Los elementos de la estructura metálica deberán llegar a la obra pintados con una mano de anticorrosivo (protección temporal) y posteriormente en obra antes de su instalación se les aplicará una segunda capa de anticorrosivo. Una vez instalados los elementos se les dará como acabado final una capa de esmalte del color indicado por la Interventoría. El costo de la pintura está incluido en este ítem.
- Proteger tubo contra la intemperie y durante el transcurso de la obra.

18.4.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

18.4.4 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
18.04	suministro e instalación malla esclavonada calibre 10	M2

18.5 INSTALACION TEE PVC DIAMETRO 6"

18.5.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

18.5.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

vv) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

18.5.3 Instalación de tuberías.

18.5.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2

18.5.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por la Interventoría.

18.5.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

18.5.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

18.5.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

18.5.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

18.5.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor

a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

18.5.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

18.5.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

18.5.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista

y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

18.5.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
 - Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
 - Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
 - Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- ssss) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- tttt) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
 - Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
 - Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
 - El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
 - Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
 - Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o

reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.

- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

18.5.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
18.05	instalacion tee pvc diametro 6"	UN

18.6 INSTALACION DE ROSETONES PARA MEDIO FILTRANTE

18.6.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

18.6.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

ww) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

18.6.3 Instalación de tuberías.

18.6.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm

Número de filas

160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

18.6.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

18.6.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

18.6.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

18.6.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

18.6.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

18.6.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave,

en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

18.6.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

18.6.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

18.6.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

18.6.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
 - Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
 - Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
 - Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- uuuu) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- vvvv) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
 - Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
 - Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
 - El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.

- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

18.6.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
18.06	instalación de rosetones para medio filtrante	UN

18.7 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO FY=4200 MPa (4200 KG/CM2, G60) INCLUYE SUMINISTRO, FIGURADO, ARMADO, COLOCACIÓN Y AMARRE.

18.7.1 Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, de esta especificación y de las instrucciones y recomendaciones dadas por el interventor.

18.7.2 Procedimiento de ejecución

- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos deformaciones.
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Verificar medidas, cantidades y despieces.
- Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapes, calibres y resistencias especificadas.
- Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro.
- Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.
- Listas y diagramas de despiece. Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el Contratista los preparará y someterá a la aprobación de la Interventoría con una anticipación no menor de quince (15) días antes de ordenar la figuración del refuerzo. La aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con los planos de diseño.
- La información básica para la realización de un pedido de barras con límite de fluencia de 420MPa o 240 MPa según el caso, será la siguiente:
 - Solicitud del certificado de calidad que especifique Peso del producto (en kg).
 - Nombre del material (barras corrugadas de acero de baja aleación y/o termo tratadas para Refuerzo de concreto).
 - Diámetro (valor del diámetro nominal expresado en milímetros o en octavos de pulgada).
 - Designación de la norma técnica (NTC 2289).
 - Revisión de características mecánicas de los lotes que conforman el pedido
 - Colocación del refuerzo. Se cumplirá lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No

podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto.

- Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales, indicados en los planos o debidamente autorizados por la Interventora, se utilizará soldadura siguiendo los procedimientos contemplados en la norma ANSI/AWS D1.4, la cual describe la selección adecuada de los metales de aporte, las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, así como los requisitos para el desempeño y el procedimiento de calificación del proceso y los soldadores.
- La distancia del acero a las formaleas se mantendrá por medio de bloques de mortero
- Prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por la Interventoría.
- Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto serán protegidos contra la corrosión. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.
- Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que el refuerzo esté libre de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda
- Disminuir su adherencia con el concreto.
- Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formalea.
- No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.
- Recubrimiento para el refuerzo. El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, cumpliendo lo establecido en las Norma Sismo resistente 2010.
- Ganchos, doblajes y empalmes en las barras. A menos que se indique en otra forma en los planos o especificaciones, la longitud de los traslapes, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán con lo indicado al respecto las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente 2010.
- Los traslapes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo traslapo no indicado requerirá autorización de la Interventoría. Los traslapes en barras adyacentes se localizarán de tal manera

que queden alternados entre sí, cuidando de que no estén en zona de máxima sollicitación. Los traslapes de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.

- Cuando se trate de traslapes hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente 2010.
- Se podrá utilizar unión mecánica para traslapes, pero con el visto bueno de la Interventoría, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

18.7.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la residencia de interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral.

Equipos y herramientas descritos en el numeral.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

18.7.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
18.07	suministro e instalacion de acero de refuerzo $f_y=4200$ mpa (4200 kg/cm ² , g60) incluye suministro, figurado, armado,colocación y amarre.	KG

18.8 CONCRETO 4000 PSI IMPERMEABILIZADO

18.8.1 Descripción

Contienen las especificaciones generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaleas, curado, protección, y en general todas las relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieren en la ejecución de las obras, se seguirán, además, las recomendaciones de las normas colombianas sismo – resistentes (n.s.r. 10) y de los decretos que para

el efecto estén vigentes. Incluye, además, especificaciones sobre el uso de aditivos, reparación de concreto, mortero, medida y pago de los concretos y losas aligeradas y las demás que tengan que ver con estas actividades. El concreto estará construido por una mezcla de cemento portland, agua, agregados fino y grueso, y aditivos en algunos casos, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua – cemento necesarias para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua – cemento se indicará en el diseño de la mezcla".

18.8.2 Procedimiento de ejecución

- Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, requieren aprobación previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.
- Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento deberán garantizar el suministro de un producto de calidad uniforme. Si el Constructor no cumple con estos requerimientos, el Interventor exigirá los cambios que considere necesarios.
- Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras, deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras temporales, el Constructor remodelará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.
- Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla.
- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear el elemento a fundir sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.

- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciado de concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

18.8.3 Medida y forma de pago

La unidad de medida será por metro cúbico (M3) la parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios correspondientes a éste Capítulo consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, apilamiento, humedecimiento y secado, escarificación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte del material de relleno, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

18.8.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
18.08	concreto 4000 psi impermeabilizado	M3

18.9 SOLADO, LIMPIEZA EN CONCRETO 13.8 MPa (2000 PSI)

18.9.1 Alcance y ejecución de los trabajos.

Las actividades encaminadas a realizar el solado en concreto de 2000 PSI, los cuales deberán cumplir con todas las instrucciones y disposiciones establecidas.

18.9.2 Medida.

La medida para el pago es metros cúbicos (m3)

18.9.3 Pago.

Los costos en que incurra el contratista por este concepto se remunerarán de acuerdo al precio unitario establecido para el Ítem localización y replanteo.

18.9.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
18.09	solado, limpieza en concreto 13.8 mpa (2000 psi)	M3

19 TANQUE DE CLORACION

19.1 INSTALACION TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA ACUEDUCTO 6" RDE 26

19.1.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

19.1.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

xx) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

19.1.3 Instalación de tuberías.

19.1.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

19.1.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

19.1.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

19.1.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

19.1.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

19.1.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería

afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

19.1.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

19.1.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

19.1.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago será el metro lineal (ML). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

19.1.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

19.1.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.

www) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.

xxxx) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

19.1.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
19.01	instalacion tubería pvc unión mecánica acueducto 6" rde 26	ML

19.2 INSTALACIÓN TUBERÍA PVCS 6"

19.2.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

19.2.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

yy) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

19.2.3 Instalación de tuberías.

19.2.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

19.2.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

19.2.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

19.2.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

19.2.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

19.2.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

19.2.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

19.2.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.

d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

19.2.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago será el metro lineal (ML). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

19.2.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

19.2.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
 - Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
 - Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
 - Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- yyyy) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- zzzz) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

19.2.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de

suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
19.02	instalación tubería pvcs 6"	ML

19.3 INSTALACION TEE PVC DIAMETRO 6"

19.3.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

19.3.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

zz) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

19.3.3 Instalación de tuberías.

19.3.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

19.3.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

19.3.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

19.3.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

19.3.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

19.3.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

19.3.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

19.3.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;

- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

19.3.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago será la Unidad (UN). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

19.3.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

19.3.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.

- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- aaaaa) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- bbbbb) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
 - Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
 - Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
 - El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
 - Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
 - Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
 - Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
 - Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
 - El control de aguas durante la instalación de tuberías.
 - Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
 - Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
 - Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
 - Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

19.3.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
19.03	INSTALACION TEE PVC DIAMETRO 6"	UN

19.4 INSTALACIÓN CODO 90° 6" PVC-P

19.4.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

19.4.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

aaa) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

EL CONTRATISTA deberá suministrar y utilizar los implementos, herramientas y equipo de construcción apropiados para la segura y adecuada ejecución de la obra. Todos los tubos, accesorios, válvulas y demás elementos serán cuidadosamente manejados, para evitar que se dañen o sufran deterioros sus pinturas protectoras o revestimientos. Por ningún motivo los materiales y equipos se dejarán descargar

volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a la zanja. El método de manejo de tubería deberá ser aprobado por el INTERVENTOR.

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

19.4.3 Instalación de tuberías.

19.4.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

19.4.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

19.4.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

19.4.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

19.4.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a

intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

19.4.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

19.4.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

19.4.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

19.4.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

19.4.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

19.4.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.

- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.

cccc) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.

dddd) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.

- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

19.4.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
19.04	instalación codo 90° 6" pvc-p	UN

19.5 INSTALACION NIPLE PASAMURO ACERO INOX 6" L=0.25M

19.5.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

19.5.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

bbb) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

19.5.3 Instalación de tuberías.

19.5.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

19.5.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El

replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

19.5.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

19.5.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

19.5.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

19.5.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

19.5.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

19.5.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

19.5.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

19.5.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

19.5.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.

eeee) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.

ffff) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.

- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

19.5.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
19.05	instalacion niple pasamuro acero inox 6" l=0.25m	ML

19.6 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO FY=4200 MPa (4200 KG/CM2, G60) INCLUYE SUMINISTRO, FIGURADO, ARMADO, COLOCACIÓN Y AMARRE.

19.6.1 Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, de esta especificación y de las instrucciones y recomendaciones dadas por el interventor.

19.6.2 Procedimiento de ejecución

- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos deformaciones.
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Verificar medidas, cantidades y despieces.
- Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapes, calibres y resistencias especificadas.
- Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro.
- Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.
- Listas y diagramas de despiece. Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el Contratista los preparará y someterá a la aprobación de la Interventoría con una anticipación no menor de quince (15) días antes de ordenar la figuración del refuerzo. La aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con los planos de diseño.
- La información básica para la realización de un pedido de barras con límite de fluencia de 420MPa o 240 MPa según el caso, será la siguiente:
 - Solicitud del certificado de calidad que especifique Peso del producto (en kg).
 - Nombre del material (barras corrugadas de acero de baja aleación y/o termo tratadas para Refuerzo de concreto).
 - Diámetro (valor del diámetro nominal expresado en milímetros o en octavos de pulgada).
 - Designación de la norma técnica (NTC 2289).
 - Revisión de características mecánicas de los lotes que conforman el pedido
- Colocación del refuerzo. Se cumplirá lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto.
- Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales, indicados en los planos o debidamente autorizados por la Interventora, se utilizará soldadura siguiendo los procedimientos contemplados en la norma ANSI/AWS D1.4, la cual describe la selección adecuada de los metales de aporte, las temperaturas de

precalentamiento y entre pasadas, así como los requisitos para el desempeño y el procedimiento de calificación del proceso y los soldadores.

- La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero
- Prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por la Interventoría.
- Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto serán protegidos contra la corrosión. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.
- Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que el refuerzo esté libre de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda
- Disminuir su adherencia con el concreto.
- Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formaleta.
- No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.
- Recubrimiento para el refuerzo. El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, cumpliendo lo establecido en las Norma Sismo resistente 2010.
- Ganchos, doblajes y empalmes en las barras. A menos que se indique en otra forma en los planos o especificaciones, la longitud de los traslapes, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán con lo indicado al respecto las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente 2010.
- Los traslapes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo traslape no indicado requerirá autorización de la Interventoría. Los traslapes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden alternados entre sí, cuidando de que no estén en zona de máxima sollicitación. Los traslapes de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.
- Cuando se trate de traslapes hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente 2010.
- Se podrá utilizar unión mecánica para traslapes, pero con el visto bueno de la Interventoría, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

19.6.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la residencia de interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral.

Equipos y herramientas descritos en el numeral.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

19.6.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
19.06	suministro e instalacion de acero de refuerzo $f_y=4200$ mpa (4200 kg/cm ² , g60) incluye suministro, figurado, armado,colocación y amarre.	KG

19.7 CONCRETO 4000 PSI IMPERMEABILIZADO

19.7.1 Descripción

Contienen las especificaciones generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaleas, curado, protección, y en general todas las relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieren en la ejecución de las obras, se seguirán, además, las recomendaciones de las normas colombianas sismo – resistentes (n.s.r. 10) y de los decretos que para el efecto estén vigentes. Incluye, además, especificaciones sobre el uso de aditivos, reparación de concreto, mortero, medida y pago de los concretos y losas aligeradas y las demás que tengan que ver con estas actividades. El concreto estará construido por una mezcla de cemento portland, agua, agregados fino y grueso, y aditivos en algunos casos, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua – cemento necesarias para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua – cemento se indicará en el diseño de la mezcla".

19.7.2 Procedimiento de ejecución

- Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, requieren aprobación previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.
- Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento deberán garantizar el suministro de un producto de calidad uniforme. Si el Constructor no cumple con estos requerimientos, el Interventor exigirá los cambios que considere necesarios.
- Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras, deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras temporales, el Constructor remodelará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.
- Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla.
- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear el elemento a fundir sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

19.7.3 Medida y forma de pago

La unidad de medida será por metro cubico (M3) la parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios correspondientes a éste Capítulo consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación y deberá incluir el suministro,

selección, colocación, apilamiento, humedecimiento y secado, escarificación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte del material de relleno, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

19.7.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
19.07	concreto 4000 psi impermeabilizado	M3

19.8 SOLADO, LIMPIEZA EN CONCRETO 13.8 MPa (2000 PSI)

19.8.1 Alcance y ejecución de los trabajos.

Las actividades encaminadas a realizar el solado, limpieza en concreto de 2000 PSI, los cuales deberán cumplir con todas las instrucciones y disposiciones establecidas.

19.8.2 Medida.

La medida para el pago es metros cúbicos (m3)

19.8.3 Pago.

Los costos en que incurra el contratista por este concepto se remunerarán de acuerdo al precio unitario establecido para el Ítem localización y replanteo.

19.8.4 Ítem de pago.

ítem	descripción	unidad de medida
19.08	solado, limpieza en concreto 13.8 mpa (2000 psi)	m3

20 LECHOS DE SECADO

20.1 INSTALACION TUBERIA PVCS 6"

20.1.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se

requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

20.1.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

ccc) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

20.1.3 Instalación de tuberías.

20.1.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

20.1.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

20.1.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

20.1.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

20.1.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

20.1.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

20.1.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave,

en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

20.1.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

20.1.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería

que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

20.1.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

20.1.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.

ggggg) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.

hhhhh) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.

- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

20.1.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
20.01	instalacion tubería pvcs 6"	ML

20.2 INSTALACIÓN TUBERIA PVC UNION MECANICA ACUEDUCTO 6" RDE 26.

20.2.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

20.2.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

ddd) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

20.2.3 Instalación de tuberías.

20.2.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

20.2.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

20.2.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

20.2.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

20.2.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

20.2.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería

afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

20.2.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

20.2.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

20.2.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

20.2.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

20.2.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- iiiiii) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- jjjjjj) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

20.2.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de

suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
20.02	instalacion tubería unión mecánica acueducto 6" rde 26	ML

20.3 INSTALACIÓN TUBERIA PVC PRESIÓN Ø6" , ØORIFICIOS=3/4"

20.3.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

20.3.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

eee) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

20.3.3 Instalación de tuberías.

20.3.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

20.3.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

20.3.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

20.3.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

20.3.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

20.3.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

20.3.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

20.3.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;

- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

20.3.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

20.3.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

20.3.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.

- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
 - Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- kkkkk) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- IIII) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
 - Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
 - Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
 - El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
 - Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
 - Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
 - Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
 - Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
 - El control de aguas durante la instalación de tuberías.
 - Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
 - Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
 - Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
 - Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

20.3.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
20.03	instalación tubería pvc presión Ø6" , Øorificios=3/4"	ML

20.4 INSTALACIÓN VALVULA DE CORTE Ø6", HD, SRM, VÁSTAGO NO ASCENDENTE, EXT: LXL

20.4.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

20.4.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

fff) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

EL CONTRATISTA deberá suministrar y utilizar los implementos, herramientas y equipo de construcción apropiados para la segura y adecuada ejecución de la obra. Todos los tubos, accesorios, válvulas y demás elementos serán cuidadosamente manejados, para evitar que se dañen o sufran deterioros sus pinturas protectoras o

revestimientos. Por ningún motivo los materiales y equipos se dejarán descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a la zanja. El método de manejo de tubería deberá ser aprobado por el INTERVENTOR.

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

20.4.3 Instalación de tuberías.

20.4.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

20.4.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

20.4.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

20.4.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

20.4.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos

extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

20.4.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

20.4.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

20.4.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el

siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

20.4.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

20.4.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

20.4.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.

mmmmm) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.

nnnnn) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.

- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

20.4.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
20.04	instalación valvula de corte Ø6", hd, srm, vástago no ascendente, ext: lxl	UN

20.5 INSTALACIÓN PASAMURO EN HD, Ø6", ELXEL, Z=0.15M, L=0.40M

20.5.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

20.5.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

ggg) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

20.5.3 Instalación de tuberías.

20.5.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

20.5.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

20.5.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

20.5.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

20.5.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

20.5.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

20.5.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

20.5.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

20.5.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

20.5.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

20.5.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.

ooooo) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.

ppppp) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.

- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

20.5.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
20.05	instalación pasamuro en hd, ø6", elxel, z=0.15m, l=0.40m	UN

20.6 INSTALACIÓN UNIÓN ACOPLE UNIVERSAL EN HD ø6" AWWA C-219

20.6.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

20.6.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

hhh) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

20.6.3 Instalación de tuberías.

20.6.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

20.6.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir

la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

20.6.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

20.6.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

20.6.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

20.6.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

20.6.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor

a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

20.6.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

20.6.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

20.6.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue

en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

20.6.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.

qqqqq) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.

rrrrr) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.

- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

20.6.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
20.06	instalación unión acople universal en hd ø6" awwa c-219	UN

20.7 INSTALACIÓN CODO 90° EXTREMOS JUNTA HIDRÁULICA ø6", HD

20.7.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

20.7.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

iii) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

20.7.3 Instalación de tuberías.

20.7.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm

Número de filas

160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

20.7.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

20.7.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

20.7.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

20.7.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

20.7.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

20.7.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave,

en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

20.7.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

20.7.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería

que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

20.7.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

20.7.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.

sssss) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.

ttttt) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.

- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

20.7.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
20.07	instalación codo 90° extremos junta hidráulica Ø6", hd	UN

20.8 INSTALACIÓN TEE EXTREMOS JUNTA HIDRÁULICA Ø6", HD

20.8.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

20.8.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

jjj) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

20.8.3 Instalación de tuberías.

20.8.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

20.8.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

20.8.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

20.8.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

20.8.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

20.8.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería

afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

20.8.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

20.8.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

20.8.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

20.8.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

20.8.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.

uuuuu) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.

vvvvv) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

20.8.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de

suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
20.08	instalación tee extremos junta hidráulica Ø6", hd	UN

20.9 CAJAS DE INSPECCIÓN DE 100*100*100CM, CONCRETO DE 3000 PSI E=10CM

20.9.1 Descripción

Esta especificación se refiere a caja de inspección, en concreto de 3000 psi., según detalles incluidos en los diseños y los planos del proyecto.

20.9.2 Procedimiento de ejecución

- El fondo de la excavación destinada a las cajas de inspección, se cubre con una capa de recebo compactado de 10 centímetros de espesor sobre la cual se funde una base de concreto simple de 2.000 psi, de ocho (8) centímetros de espesor.
- Las paredes se construyen con concreto de 3000psi
- Sobre la base de la cámara se constituyen las bateas o cañuelas, de profundidad igual a 1/3 de diámetro del tubo de salida y en la dirección del flujo, con un 5% de pendiente.
- Las cotas de clave son suministradas al contratista con anterioridad a la iniciación de la obra.
- Las cajas de inspección se cierran con tapas de seguridad.

20.9.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por unidad (UN) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral.

Equipos y herramientas descritos en el numeral.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

20.9.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
20.09	Cajas de inspección de 100*100*100cm, concreto de 3000 psi E=10cm	UN

20.10 GRAVA 2" A 1/2" PARA LECHOS DE SECADO

20.10.1 Alcance.

Esta especificación establece las condiciones generales que deben tenerse en cuenta en la construcción de rellenos, las especificaciones de los materiales a ser colocados y los métodos y frecuencia de muestreo para las obras a ejecutar.

20.10.2 Generalidades.

Las actividades asociadas a la construcción de recibos deben tener en cuenta los lineamientos planteados en el plan de salud ocupaciones y seguridad industrial propuesto por el contratista y aprobado por la Interventoría.

Los aspectos relacionados con la ejecución de trabajos de topografía, manejo de explosivos, limpiezas, demoliciones y traslado de estructuras y excavaciones deben considerarse de acuerdo con el componente al cual pertenece.

20.10.3 Organización de los trabajos.

20.10.3.1 Propuesta de Rellenos.

Antes de iniciar los trabajos, el constructor debe entregar por escrito a la Interventoría una propuesta de rellenos, sujeta a aprobación, donde se especifiquen para cada material, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Fuentes de materiales de relleno debidamente aprobadas por la autoridad ambiental
- Resultados de los ensayos de laboratorio de los materiales a utilizar que satisfagan las especificaciones de acuerdo con su destinación, tales como granulometría, índice de plasticidad, desgaste en la máquina de los Ángeles, solidez en sulfatos de sodio y magnesio, CBR, compactación próctor modificado, materia orgánica, etc.
- Características de los equipos por utilizar.
- Métodos de excavación, cargue y transporte de los materiales.
- Métodos para lograr la humedad que garantice la obtención de la densidad especificada.
- Procedimiento de colocación.

- Espesores de las capas.
- Método de compactación (número de pasadas).

Aunque la Interventoría acepte la propuesta, la aprobación final está supeditada a su comportamiento en obra.

20.10.3.2 Experimentación

Cuando la Interventoría lo requiera, se debe llevar a cabo una fase de experimentación de los equipos y los materiales que se van a emplear sobre un tramo de prueba, ésta consistirá en probar si el equipo, el espesor de las capas y el número de pasadas, provee el grado de compactación requerido, en caso contrario, deberán realizarse las modificaciones a que haya lugar. En los casos previamente definidos por la Interventoría, se solicitará la verificación de su comportamiento mediante la construcción de terraplenes de prueba.

Sobre el tramo de prueba, se deben efectuar apiques y/o trincheras en el material compactado para verificar la uniformidad y propiedades de los materiales colocados en varias capas.

El Interventor debe velar porque se mantengan, durante la obra, la metodología, los equipos y los materiales resultantes de la fase de experimentación.

La obligatoriedad de esta fase será definida por el Interventor dependiendo de la longitud o área de las obras, el espesor de relleno y en el caso de redes, el cruce de zonas pavimentadas.

20.10.3.3 Almacenamiento y Manejo de Sobrantes

Los trabajos de clasificación y selección de agregados, así como la separación de partículas de tamaño diferente al especificado, deben efectuarse en el sitio de explotación o elaboración y no en la obra.

Los materiales se deben almacenar en sitios cubiertos o cubriéndolos con lonas o plásticos, y en forma separada cuando sean diferentes. El material que se encuentre en contacto con la superficie natural del terreno y se contamine no debe ser utilizado.

El Interventor debe vigilar que el constructor mantenga y conserve adecuada y limpia el área de la obra en todas sus etapas y hasta su recibo definitivo.

20.10.4 Preparación del sitio.

Previamente a la construcción de cualquier relleno se deben realizar como mínimo las siguientes actividades:

- Desmante y limpieza del área, demolición y traslado de estructuras.

- Ejecución de obras necesarias para el drenaje y subdrenaje tales como las cunetas, desagües y filtros.
- Preparación de la superficie, escarificando, nivelando y compactando el terreno, el afirmado o la superficie donde se debe colocar el relleno. La superficie terminada debe quedar con la densidad y las cotas requeridas; si tiene irregularidades mayores de las tolerancias, el constructor debe corregirlas.
- Cuando se programen obras de concreto antes de la construcción de rellenos, debe esperarse hasta que esas obras cumplan los requerimientos mínimos de resistencia necesaria y que se hayan construido las respectivas obras de protección.

En los casos de colocación de rellenos sobre tuberías solo se deben colocar los materiales después de que éstas se hayan instalado a satisfacción de la Interventoría y luego de ejecutar los siguientes trabajos:

- Prueba de las uniones soldadas, si es el caso de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- Revestimiento de las uniones cuando sea pertinente.
- Reparación del revestimiento de la tubería, si es el caso.
- Levantamiento Topográfico detallado de la posición de la tubería.
- Excepto cuando se especifique algo diferente, no se debe colocar el relleno hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se coloca la capa de relleno. Sólo se podrán colocar rellenos directamente contra una estructura de concreto, cuando se hayan removido todos los encofrados y entibados y las estructuras hayan adquirido la resistencia suficiente que le permita soportar las cargas impuestas por los materiales de relleno.

20.10.5 Aspectos constructivos.

La construcción de rellenos incluye el suministro, transporte, preparación, colocación y, cuando se indique, la compactación del material de relleno solicitado, sobre una superficie que debe prepararse, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones mostrados en los planos del proyecto y las indicaciones dadas en la presente norma.

Al terminar cada día, la superficie de la obra debe quedar compactada, nivelada y con la inclinación para que drene el agua sin erosión.

En los rellenos a media ladera, la Interventoría puede exigir, por estabilidad, escalonarlos con las excavaciones que considere convenientes de acuerdo con las condiciones indicadas en el Capítulo 2 "Excavaciones".

20.10.5.1 Construcción de Rellenos contra Estructuras.

La colocación del relleno contra una estructura de concreto se debe hacer después de catorce días de vaciado el concreto o en el tiempo indicado por la Interventoría de manera que las obras cumplan con los requisitos mínimos de resistencia necesaria y después de haber construido las obras de protección requeridas. En redes de acueducto o alcantarillado el relleno puede iniciarse después de que el mortero de juntas se haya endurecido para que éste no sufra ningún daño por el trabajo.

Cuando se contemple la colocación de capas filtrantes detrás de obras se deben colocar y compactar antes o simultáneamente con los demás materiales de relleno, tomando la precaución de evitar la contaminación entre los diferentes tipos de materiales. La construcción de los rellenos se debe hacer con el cuidado necesario para evitar presiones excesivas y daños a la estructura.

Cuando no se contemple la colocación de material filtrante o geotextil al respaldo de la estructura, se debe colocar grava o roca triturada en las cercanías de los huecos de drenaje, cuando estos existen, para evitar presiones excesivas y segregación del material de relleno.

En las zonas de terreno inclinado donde se desee ampliar los terraplenes existentes o construir uno nuevo, el talud existente o el terreno natural previamente preparado, debe cortarse en forma escalonada, de acuerdo con los planos o las instrucciones de la interventoría, de tal forma que se garantice la estabilidad del terraplén nuevo.

Los rellenos alrededor de pilas, pozos, alcantarillas y obras similares se deben ejecutar simultáneamente a ambos lados de la estructura y aproximadamente a la misma elevación.

20.10.5.2 Extensión y Compactación del Material de Relleno.

15) Colocación de capas y cordones.

El material del relleno se debe colocar en capas paralelas a la superficie, preferentemente horizontales, con el espesor especificado y de manera uniforme para obtener el grado de compactación exigido según el material. Los materiales de cada capa deben ser de características uniformes. No se debe colocar ninguna capa adicional hasta que la anterior cumpla las condiciones exigidas; las capas deben tener adherencia y homogeneidad entre sí. El espesor de la capa compactada debe ser el menor entre el calculado como 1.5 veces el tamaño máximo del material o 0.20 m.

En terraplenes, el material se debe colocar previamente en un cordón de sección uniforme, donde se verifica su homogeneidad. Si se van a combinar materiales, se deben mezclar formando cordones separados para cada material y luego se deben combinar para lograr su homogeneidad. Luego se extiende en capas.

A menos que se indique otro método, cuando se mezclen dos o más materiales se debe hacer en seco para obtener una mezcla uniforme y luego se puede añadir agua por medio de riego y mezclas sucesivas hasta alcanzar la humedad especificada y uniforme en todo el material.

Cuando se llenen oquedades, el material debe quedar compactado de forma que la resistencia del relleno sea al menos la del suelo que se llena y en el caso de rocas la solicitada por la Interventoría, pero en ningún caso menor de 500 kPa.

En las zonas del relleno de tuberías de diámetro menores de 254 mm en donde no es posible trabajar con equipos mecánicos y se compacta a mano, deben disminuirse los espesores de las capas para lograr el porcentaje de compactación establecido.

b) Relleno en zanja.

La zanja debe rellenarse inmediatamente después de la instalación de la tubería protegiendo a la tubería de rocas que puedan caer en la zanja y evitando la posibilidad de flotación en caso de inundación o de desplazamiento. Inicialmente debe compactarse el relleno por debajo y alrededor de la tubería utilizando el método y equipos aprobados por la Interventoría. Las capas deben colocarse de acuerdo con lo indicado en el numeral anterior. Después de que el agua ha drenado el relleno, la densidad del material debe ser igual o mayor a la indicada por la Interventoría.

De acuerdo con la obra, la compactación se debe efectuar longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho mínimo de un tercio del ancho del rodillo o vano del compactador. En las zonas inclinadas se hace desde el borde inferior al superior.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras, no permitan el empleo del equipo convencionalmente utilizado, se deben compactar con equipos apropiados y aprobados para el caso, de forma que las densidades que se obtengan no deben ser inferiores a las obtenidas en el resto de la capa del relleno.

c) Condiciones de humedad.

El constructor debe alcanzar en obra para cada material, el contenido de humedad con el que garantice el grado de compactación máximo.

Cuando el material tenga una humedad diferente de la adecuada para la compactación, el constructor debe desarrollar las actividades necesarias para lograr la humedad requerida. La Interventoría puede aceptar alternativas propuestas por el constructor pudiendo desecar por aireación, adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, como cemento, ceniza, cal y debe adoptar todas las precauciones para garantizar la integridad física de los operarios. Con la humedad adecuada se debe compactar mecánicamente la capa. En los cimientos y núcleos del relleno, la densidad que alcancen las diferentes capas no debe ser menor de la exigida.

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de compactación, se deberá garantizar que no se deteriore la capa subyacente en el proceso por ingreso de agua o sobrepeso.

Excepto cuando lo permita el tipo de material, las condiciones y el método de trabajo, por ejemplo en trabajos en áreas cubiertas o colocando cubiertas temporales, la construcción no se debe realizar en instantes de lluvia o cuando existan temores fundados de que ocurra; tampoco la temperatura ambiente debe ser menor de dos grados Celsius (275 K). Las demoras por estos aspectos no se consideran si la Interventoría lo determina y el constructor debe cumplir con el programa del trabajo.

d) Equipo de compactación

La compactación debe realizarse con equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores, compactadores vibratorios o combinados. El constructor debe tener en el sitio de trabajo el equipo necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente.

Los apisonadores manuales para compactación deben tener una superficie de apisonamiento no mayor de 150 mm por 150 mm y peso mayor de 100 N.

e) Control de la Compactación.

El control de compactación de los rellenos se debe llevar a cabo comparando la densidad de campo con la máxima densidad seca obtenida en el laboratorio. La Interventoría ordenará las pruebas de densidad en el terreno, por jornada y por material, con muestras tomadas en la cantidad y en los sitios que estime conveniente, de acuerdo con lo expuesto en el numeral 5.1.7.

En caso de que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, el constructor debe tomar las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualquier método para obtener la calidad del producto requerida.

10) Control de los Espesores

El control del espesor de los rellenos compactados se debe llevar a cabo midiendo en obra y comparando con los diseños. En caso de que los espesores resulten diferentes a los de diseño, con tolerancia de 2 cm, el constructor debe tomar las medidas complementarias necesarias tales retiros o colocación del material sobrante o faltante. Los excesos de material cuyas especificaciones sean superiores a las de su reemplazo pueden ser aceptados.

20.10.5.3 Materiales Provenientes de Excavación.

8) Propiedades

Los materiales provenientes de excavaciones deben tener un contenido de materia orgánica menor al 8%.

b) Propiedades del relleno compactado

Las capas de este tipo de relleno deben compactarse hasta obtener una densidad del 83% del ensayo de compactación Proctor Modificado.

c) Usos

Este tipo de suelos sirve para la zona "acabado" y zonas verdes en el caso que no tengan que servir como soporte de cargas y sean admisibles deformaciones, para la conformación de taludes y del terreno en zonas adyacentes al proyecto. Los suelos orgánicos pueden ser también utilizados para terminados de obras.

Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente especificado o aprobado por la Interventoría

20.10.5.4 Piedra Partida. Propiedades y Uso

El relleno puede ser utilizado en las zonas "Cama" y "Atraque", como material de soporte, para relleno de gaviones y protección de taludes. Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la interventoría.

8) Piedra Partida Como Material de Soporte

Este tipo de rellenos debe ser utilizado cuando el terreno tiene una capacidad de soporte menor de 0.3 Kg/cm² de acuerdo con lo evaluado en el respectivo estudio geotécnico, cuando se presentan condiciones difíciles de instalación por niveles freáticos en suelos blandos y/o dificultades constructivas.

Las piedras deben tener tamaños entre 0.1m y 0.3m. Su forma y superficie depende del procedimiento y las especificaciones de trabajo.

El porcentaje de desgaste en la máquina de los Ángeles debe ser menor a 65%.

b) Piedra Partida Como Material de Cama y Atraque.

Este tipo de rellenos puede ser utilizado como parte de la cimentación de una tubería en las zonas de "Cama" y "Atraque". Las piedras deben ser bien gradadas y tener tamaños entre 6mm (1/4") y 19mm (3/4").

El porcentaje de desgaste en la máquina de los Ángeles debe ser menor a 60%. (Tolerancia 5%).

c) Fragmentos de Roca o Cantos Rodados Para Relleno de Gaviones.

El relleno debe estar constituido por fragmentos de roca o cantos rodados con dimensiones entre 0.20 m y 0.30 m. Debe evitarse la utilización de lutitas, arcillolitas o pizarras a menos que cumplan con los requerimientos de durabilidad y resistencia que se indican en este numeral. El material no debe tener óxido de hierro, compuestos salinos o elementos cuya composición pueda atacar el material de la canasta.

Los requisitos de resistencia y durabilidad que deben cumplir los materiales utilizados para el gavión son:

- Índice de desleimiento mayor o igual a 90%
- Porcentaje de desgaste en la máquina de los Ángeles menor a 50%
- Resistencia a la carga puntual (I50) mayor a 10 veces el nivel de esfuerzos al que va estar sometida la estructura de gaviones de acuerdo con el diseño de la misma.

d) Piedra Partida Para Protección de Taludes (Pedraplenes)

- El tamaño máximo debe ser de 2/3 del espesor de la capa compactada.
- % pasa tamiz 25 mm (1") < 30%
- % pasa tamiz 74µm (Nº 200) < 10%

La Interventoría puede solicitar la granulometría ajustada a la siguiente franja, donde D es el tamaño máximo nominal del material:

Tamiz	D	D/4	D/16	D/64
% Pasa	90-100	45-60	25-45	15-35

20.10.5.5 Suelos Estabilizados

8) Propiedades de los materiales

Las propiedades de los materiales empleados para la estabilización de suelos con emulsión asfáltica, cemento o cal deben ser las indicadas en los artículos 340, 341 y 342 de las Especificaciones generales de construcción del Instituto Nacional de Vías. Cualquier suelo que requiera ser estabilizado con materiales diferentes a los indicados en este numeral debe ser presentado para aprobación por parte de la interventoría.

b) Propiedades del relleno compactado

El material de relleno debe tener una compactación mínima del 90% del ensayo próctor modificado. Las capas compactadas deben tener máximo 0.15 m de espesor.

c) Usos

Puede ser utilizado para las zonas de "cama" y "acabado" (parte de la estructura de pavimentos) en cimentación de tuberías o como sustituto del recebo cuando sus propiedades sean superiores a las de aquél. Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la Interventoría.

20.10.5.6 Concretos

8) Propiedades

El concreto debe cumplir con las propiedades indicadas en la norma NP-005 Materiales de construcción: Concreto.

Adicionalmente para rellenos el concreto debe cumplir con una resistencia mínima a la compresión de 140 kg/cm².

b) Usos

El concreto puede ser utilizado en las zonas "cama" y "atraque" de la cimentación de tuberías.

20.10.6 Muestreo y métodos de prueba de los materiales de relleno

Con el fin de verificar las propiedades de los materiales utilizados como relleno para instalación de tuberías de redes de acueducto y/o alcantarillado o para estructuras diferentes a las redes se debe realizar una serie de muestreos de acuerdo con los lineamientos impartidos por la interventoría.

Los ensayos deben realizarse en laboratorios aprobados por la Interventoría.

Los resultados de los ensayos para la verificación de las propiedades de los materiales deben ser entregados a la Interventoría cuando esta lo solicite.

20.10.7 Tolerancias.

La cota de terminación de rellenos, conformado y compactado, no debe variar de la proyectada más de los valores siguientes. En pedraplenes: 100 mm; en superficie mejorada, conformada y compactada: 30 mm; en rellenos tipo base y subbase: 20 mm, en este caso la uniformidad de la superficie de la obra ejecutada debidamente comprobada y colocada en direcciones diferentes, no admite variaciones superiores a 15 mm, para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier exceso de esta tolerancia se corrige con reducción o adición de material en capas de poco espesor y para asegurar adherencia se debe escarificar y compactar nuevamente.

Para zanjas, donde se interrumpen áreas con proceso de compactación y estructura de materiales diferentes (p. ej. Vías y andenes), la superficie no debe presentar diferencias altitudinales con sus vecindades, superiores a los 20 mm.

Se deben seleccionar sitios críticos con criterio, no al azar, donde se determina el espesor medio de la capa compactada el cual debe ser mínimo el de diseño; no se admite ningún valor menor, si esto se presenta se rechaza el tramo.

20.10.8 Alcance y ejecución de los trabajos.

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas y pago de las actividades relacionadas con los rellenos requeridos en las obras.

Las consideraciones generales para la ejecución de los trabajos de rellenos así como los materiales aprobados por la Interventoría deben ser consultadas en el Capítulo 14 “Rellenos” de las especificaciones técnicas básicas.

El Contratista debe realizar y presentar a la interventoría los resultados de los ensayos de calidad de los materiales usados como relleno exigidos en el Capítulo 14 “Rellenos” de las especificaciones técnicas básicas.

La Interventoría podrá exigir una mayor frecuencia de muestreo y otros ensayos diferentes a los exigidos en el Capítulo 14 “Rellenos” de la especificación técnica básica.

20.10.9 Clasificación.

Los tipos de rellenos a los que aplica esta especificación son:

- Relleno mezcla de gravilla y arena lavada de río
- Recebo
- Materiales provenientes de excavación
- Subbase granular
- Base granular
- Piedra partida
- Arena
- Suelos estabilizados
- Grava
- Relleno en concreto

20.10.10 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará la medida y pago de un volumen de relleno, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas o instrucciones de la Interventoría.

- a) Recolección de muestras, ejecución y presentación de resultados de los ensayos que garantizan la calidad de los materiales utilizados como relleno y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en el presente Capítulo.
- b) Colocación y compactación de todos los rellenos, hasta los niveles indicados con los planos y su reconstrucción de acuerdo con las condiciones iniciales.

c) Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de escombrera o de depósito aprobadas por la Interventoría.

d) Relleno completamente instalado y compactado de acuerdo con las recomendaciones del presente Capítulo.

20.10.11 Medida.

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno será el volumen en metros cúbicos (m³) aproximado al décimo de metro colocado, compactado y medido en el lugar de instalación y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

20.10.12 Pago.

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta Especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

20.10.12.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

a) Explotación, procesamiento, selección, transporte al sitio de la obra, ensayos de laboratorio y toma de muestras del material que será utilizado como relleno. El Contratista debe realizar por su cuenta y a su costo los ensayos de suelos indicados en el presente Capítulo. Antes de colocar y compactar el material de relleno se deberá contar con la respectiva aprobación de la Interventoría. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para el Contratante.

b) El control de aguas durante la colocación de los rellenos, de acuerdo con las indicaciones del numeral 1.2 "Manejo de aguas". El costo por las actividades relacionadas con el manejo de aguas debe estar incluido dentro del precio global del contrato.

c) Relleno de cualquier material especificado por la Interventoría de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al Contratista.

- d) Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en el presente Capítulo.
- e) Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad, hasta las zonas de escombrera o el sitio aprobado por la Interventoría.
- f) Reparaciones por daños en estructuras, cajas, Dúctos, etc. Existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.
- g) Materiales y elementos requeridos en la estabilización de los suelos.
- h) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

20.10.13 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
20.10	GRAVA 2" A 1/2" PARA LECHOS DE SECADO	M ³

20.11 SUMINISTRO E INSTALACIÓN LECHO FILTRANTE DE ARENA COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD 1.3 – 1.5

20.11.1 descripción

Este ítem se refiere al suministro, transporte, colocación y puesta en servicio de un lecho filtrante de arena, con coeficiente de uniformidad comprendido entre 1.3 y 1.5, destinado a filtros rápidos o lentos, sistemas de tratamiento de agua potable, agua cruda o efluentes, conforme a los planos, especificaciones técnicas, memoria de cálculo y/o indicaciones del SUPERVISOR.

El lecho filtrante deberá garantizar una adecuada remoción de sólidos suspendidos, turbiedad y partículas finas, manteniendo la eficiencia hidráulica del sistema y permitiendo las operaciones de retrolavado sin pérdida significativa del medio filtrante.

Todos los materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para el suministro e instalación del lecho filtrante serán provistos por el CONTRATISTA, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y las normas técnicas vigentes.

20.11.2 Procedimiento de ejecución

- El CONTRATISTA deberá verificar que la arena filtrante cumpla con el coeficiente de uniformidad y granulometría especificados, presentando certificados de laboratorio si así lo solicita el SUPERVISOR.
- Previo a la colocación del lecho filtrante, se deberá limpiar y revisar el sistema de drenaje inferior del filtro, asegurando su correcto estado y funcionamiento.
- La colocación de la arena se realizará de manera uniforme, evitando segregaciones y garantizando el espesor del lecho filtrante definido en los planos.
- El lecho deberá nivelarse cuidadosamente, manteniendo la horizontalidad y espesores uniformes.
- Una vez instalado el medio filtrante, se realizará un lavado inicial (retrolavado) para eliminar finos remanentes y estabilizar el lecho.
- El CONTRATISTA deberá verificar que no exista arrastre excesivo del material durante el retrolavado.
- El SUPERVISOR inspeccionará el proceso y aprobará la correcta instalación y puesta en servicio del lecho filtrante.

20.11.3 Medida y forma de pago

El suministro e instalación del lecho filtrante de arena se medirá y pagará por metro cúbico (m³) de material efectivamente colocado y aceptado por la SUPERVISIÓN, conforme a los planos y especificaciones técnicas.

El precio unitario incluirá:

- Suministro de arena filtrante certificada.
- Transporte, carga, descarga y almacenamiento.
- Colocación, nivelación y ajuste del lecho.
- Lavado inicial y pruebas de funcionamiento.
- Mano de obra, equipos y herramientas.

20.11.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
20.11	suministro e instalación lecho filtrante de arena coeficiente de uniformidad 1.3 – 1.5	M ³

20.12 MURO EN LADRILLO TOLETE MODULAR DOBLE TIZÓN Y SOGA

20.12.1 descripción

Este ítem se refiere a la construcción o levantar muros a base de bloques de arcilla cocinada. Actualmente se unen utilizando un mortero de cemento y arena con un poco de agua, en las proporciones adecuadas.

20.12.2 Procedimiento de ejecución

Primero se preparan los materiales a utilizar, es necesario humedecer los bloques antes de su colocación en obra con lo cual se reduce la capacidad de succión que tiene el material y se evita que el mortero pierda agua al ponerse en contacto con él. De esta manera, se logra una mayor adherencia entre el mortero y el bloque.

Revisar la superficie del sobrecimiento o la placa donde se va a construir el muro, la superficie de éstas debe estar limpia y nivelada y cualquier imperfección deberá ser rellenada con mortero. Luego, se procede a replantear el diseño en el sobrecimiento, revisando sus dimensiones y marcando todas las referencias que delimitan la zona donde se va a levantar el muro, así como la posición de las puertas. Para ello es necesario contar con plomada, nivel e hilo guía.

Enseguida se coloca una hilada de bloques en seco, sin mezcla para espaciarlos adecuadamente y evitar, en lo posible los cortes o por lo menos sólo cortes a la mitad. El espacio entre bloques debe ser de un centímetro aproximadamente.

Después de estar distribuidos adecuadamente se marca los lugares donde van las juntas y se retira los bloques.

Preparar el mortero de pega con una mezcla de una parte de cemento y cuatro de arena de pozo, se pone un poco de mortero en un balde o artesa para llevarlo al lado donde se construye el muro.

Colocar los bloques maestros en los extremos del muro, éstos deben ser ubicados y asentados con toda perfección, es decir, aplomados, nivelados y con la altura de junta correspondiente.

Posteriormente, se estira un hilo entre los ladrillos maestros para asentar cada hilada. Los bloques se colocarán haciendo coincidir su borde externo con el hilo, así se garantiza que todos los bloques queden nivelados, alineados y aplomados. Con el palustre se toma una porción de mezcla del balde y se coloca una capa uniforme en el sobrecimiento o hilada inferior de ladrillos, distribuyéndola en sentido longitudinal. Luego, el exceso de mezcla se limpia con el mismo palustre.

No es conveniente extender el mortero en una longitud mayor de 80 cm de lo contrario, se endurecerá rápidamente. Colocar el bloque en la posición correspondiente, se mueve ligeramente, y se presiona hacia abajo hasta lograr su correcto asentado, cuidando de dejar el espacio adecuado para formar la junta vertical. Para el alineamiento y el nivelado del ladrillo con el hilo guía, se le da golpes suaves con el mango del palustre.

Una vez terminada la hilada, se vuelve a colocar los ladrillos maestros, se levanta el hilo guía a la siguiente fila y se repiten nuevamente todos los pasos anteriores. Es importante utilizar el nivel de mano para constatar que los ladrillos queden nivelados en forma perpendicular al eje de referencia.

Se debe controlar la verticalidad del muro mediante el uso de la plomada o de un nivel de mano en varios puntos del muro.

Se sugiere ir controlando la verticalidad cada 4 hiladas. Igualmente se debe verificar que las hiladas queden horizontales, colocando una regla sobre la última hilada instalada, y sobre la regla, el nivel de burbuja. La altura máxima del muro en una jornada de trabajo debe ser de 1.3 m, equivalente a 5 o 6 hiladas.

El resto se completará al día siguiente, de lo contrario las hiladas superiores comprimirán a las inferiores adelgazando las juntas horizontales.

La colación de bloques hasta 1.3 m, se hace parado en el suelo.

Para continuar la construcción por encima de esa altura, se requiere del armado de un andamio de modo que sobre él se pueda colocar los materiales y permita pararse para completar el muro hasta la altura del techo.

20.12.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la residencia de interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

20.12.4 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
20.12	muro en ladrillo tolete modular doble tizón y sogá	M2

20.13 CUBIERTA EN TEJA TERMO ACÚSTICA, INCLUYE CABALLETE - AJOVER O SIMILAR

20.13.1 descripción

Este ítem se refiere al suministro e instalación de Cubierta en teja termo acústica.

20.13.2 Procedimiento de ejecución

- Inspeccionar área de trabajo.
- Verificar planos y diseños.
- Instalación de la Cubierta en teja termo acústica
- Aseo del área de trabajo y retiro de material sobrante.

20.13.3 Medida y forma de pago

La unidad de medida será el metro cuadrado (M2) ejecutado según lo especificado en los planos y diseños y debidamente revisada y aprobada por la Interventoría.

20.13.4 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
20.13	cubierta en teja termo acústica , incluye caballete - ajover o similar	M2

20.14 ACERO ASTM 500 GRADO C (ESTRUCTURAL CERRADO)

20.14.1 descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, de esta especificación y de las instrucciones y recomendaciones dadas por el interventor.

20.14.2 Procedimiento de ejecución

- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos deformaciones.
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Verificar medidas, cantidades y despieces.
- Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas.
- Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro.
- Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.
- Listas y diagramas de despiece. Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el Contratista los preparará y someterá a la aprobación de la Interventoría con una anticipación no menor de quince (15) días antes de ordenar la figuración del refuerzo. La aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con los planos de diseño.
- La información básica para la realización de un pedido de barras con límite de fluencia de 420MPa o 240 MPa según el caso, será la siguiente:
 - Solicitud del certificado de calidad que especifique Peso del producto (en kg).
 - Nombre del material (barras corrugadas de acero de baja aleación y/o termo tratadas para Refuerzo de concreto).
 - Diámetro (valor del diámetro nominal expresado en milímetros o en octavos de pulgada).
 - Designación de la norma técnica (NTC 2289).
 - Revisión de características mecánicas de los lotes que conforman el pedido
 - Colocación del refuerzo. Se cumplirá lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Las barras de

refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto.

- Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales, indicados en los planos o debidamente autorizados por la Interventora, se utilizará soldadura siguiendo los procedimientos contemplados en la norma ANSI/AWS D1.4, la cual describe la selección adecuada de los metales de aporte, las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, así como los requisitos para el desempeño y el procedimiento de calificación del proceso y los soldadores.
- La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero
- Prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por la Interventoría.
- Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto serán protegidos contra la corrosión. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.
- Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que el refuerzo esté libre de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda
- Disminuir su adherencia con el concreto.
- Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formaleta.
- No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.
- Recubrimiento para el refuerzo. El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, cumpliendo lo establecido en las Norma Sismo resistente 2010.
- Ganchos, doblajes y empalmes en las barras. A menos que se indique en otra forma en los planos o especificaciones, la longitud de los traslapes, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán con lo indicado al respecto las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente 2010.
- Los traslapes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo traslape no indicado requerirá autorización de la Interventoría. Los traslapes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden alternados entre sí, cuidando de que no estén en zona de máxima

solicitud. Los traslapes de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.

- Cuando se trate de traslapes hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente 2010.
- Se podrá utilizar unión mecánica para traslapes, pero con el visto bueno de la Interventoría, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

20.14.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la residencia de interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

20.14.4 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
20.14	acero astm 500 grado c (estructural cerrado)	KG

20.15 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO FY=4200 MPa (4200 KG/CM², G60) INCLUYE SUMINISTRO, FIGURADO, ARMADO, COLOCACIÓN Y AMARRE.

20.15.1 Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, de esta especificación y de las instrucciones y recomendaciones dadas por el interventor.

20.15.2 Procedimiento de ejecución

- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos deformaciones.
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Verificar medidas, cantidades y despieces.
- Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapes, calibres y resistencias especificadas.
- Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro.
- Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.
- Listas y diagramas de despiece. Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el Contratista los preparará y someterá a la aprobación de la Interventoría con una anticipación no menor de quince (15) días antes de ordenar la figuración del refuerzo. La aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con los planos de diseño.
- La información básica para la realización de un pedido de barras con límite de fluencia de 420MPa o 240 MPa según el caso, será la siguiente:
 - Solicitud del certificado de calidad que especifique Peso del producto (en kg).
 - Nombre del material (barras corrugadas de acero de baja aleación y/o termo tratadas para Refuerzo de concreto).
 - Diámetro (valor del diámetro nominal expresado en milímetros o en octavos de pulgada).
 - Designación de la norma técnica (NTC 2289).
 - Revisión de características mecánicas de los lotes que conforman el pedido
 - Colocación del refuerzo. Se cumplirá lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto.
- Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales, indicados en los planos o debidamente

autorizados por la Interventora, se utilizará soldadura siguiendo los procedimientos contemplados en la norma ANSI/AWS D1.4, la cual describe la selección adecuada de los metales de aporte, las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, así como los requisitos para el desempeño y el procedimiento de calificación del proceso y los soldadores.

- La distancia del acero a las formaleas se mantendrá por medio de bloques de mortero
- Prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por la Interventoría.
- Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto serán protegidos contra la corrosión. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.
- Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que el refuerzo esté libre de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda
- Disminuir su adherencia con el concreto.
- Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formalea.
- No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.
- Recubrimiento para el refuerzo. El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, cumpliendo lo establecido en las Norma Sismo resistente 2010.
- Ganchos, doblajes y empalmes en las barras. A menos que se indique en otra forma en los planos o especificaciones, la longitud de los traslapes, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán con lo indicado al respecto las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente 2010.
- Los traslapes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo traslapo no indicado requerirá autorización de la Interventoría. Los traslapes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden alternados entre sí, cuidando de que no estén en zona de máxima sollicitación. Los traslapes de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.
- Cuando se trate de traslapes hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente 2010.

- Se podrá utilizar unión mecánica para traslapes, pero con el visto bueno de la Interventoría, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

20.15.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la residencia de interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral.

Equipos y herramientas descritos en el numeral.

Mano de obra.

Transportes dentro y fuera de la obra.

20.15.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
20.15	suministro e instalacion de acero de refuerzo $f_y=4200$ mpa (4200 kg/cm ² , g60) incluye suministro, figurado, armado, colocación y amarre.	KG

20.16 CONCRETO 4000 PSI IMPERMEABILIZADO.

20.16.1 Descripción

Contienen las especificaciones generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaleas, curado, protección, y en general todas las relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieren en la ejecución de las obras, se seguirán, además, las recomendaciones de las normas colombianas sismo – resistentes (n.s.r. 10) y de los decretos que para el efecto estén vigentes. Incluye, además, especificaciones sobre el uso de aditivos, reparación de concreto, mortero, medida y pago de los concretos y losas aligeradas y las demás que tengan que ver con estas actividades. El concreto estará construido por una mezcla de cemento portland, agua, agregados fino y grueso, y aditivos en algunos casos, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua – cemento necesarias para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen

para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua – cemento se indicará en el diseño de la mezcla".

20.16.2 Procedimiento de ejecución

- Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, requieren aprobación previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.
- Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento deberán garantizar el suministro de un producto de calidad uniforme. Si el Constructor no cumple con estos requerimientos, el Interventor exigirá los cambios que considere necesarios.
- Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras, deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras temporales, el Constructor remodelará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.
- Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla.
- Consultar Estudio de Suelos.
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de cimentación.
- Verificar excavación y concreto de limpieza.
- Verificar localización y dimensiones.
- Replantear el elemento a fundir sobre concreto de limpieza.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Vibrar el concreto por medios manuales y mecánicos.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

20.16.3 Medida y forma de pago

La unidad de medida será por metro cubico (M3) la parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios correspondientes a éste Capítulo consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, apilamiento, humedecimiento y secado, escarificación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte del material de relleno, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

20.16.4 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
20.16	concreto 4000 psi impermeabilizado	M3

20.17 SOLADO, LIMPIEZA EN CONCRETO 13.8 MPa (2000 PSI)

20.17.1 Alcance y ejecución de los trabajos.

Las actividades encaminadas a realizar el solado, limpieza en concreto de 2000 PSI, los cuales deberán cumplir con todas las instrucciones y disposiciones establecidas.

20.17.2 Medida.

La medida para el pago es metros cúbicos (m3)

20.17.3 Pago.

Los costos en que incurra el contratista por este concepto se remunerarán de acuerdo al precio unitario establecido para el Ítem localización y replanteo.

20.17.4 Ítem de pago.

ítem	descripción	unidad de medida
20.17	solado, limpieza en concreto 13.8 mpa (2000 psi)	m3

21 ZONA DE DESCARGA

21.1 CONSTRUCCION CABEZAL DESCARGA CONCRETO REFORZADO 3500 PSI, MUROS, CUERPO, ALETAS Y DISIP.ENERGIA E=0.25M, TUB. 8" A 20"

21.1.1 Descripción

El presente ítem, comprende el suministro, transporte, instalación, mano de obra, equipos, construcción, de todos y cada uno de los elementos que comprenden el cabezal de descarga, El dimensionamiento y demás detalles constructivos se encuentran consignados en los planos.

21.1.2 Medida y forma de pago

La unidad de medida de este ítem será por unidad (UN)

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los cabezales de descarga y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

21.1.3 Ítem de pago.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
21.01	Construcción cabezal descarga concreto reforzado 3500PSI, muros, cuerpo, aletas y disip.energia e=0.25m, tub. 8" a 20"	UN

21.2 TUBERIA PVC UNION MECANICA ALCANTARILLADO DE 10"

21.2.1 Alcance.

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y Las válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

21.2.2 Generalidades.

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

kkk) Transporte local desde las bodegas.

- b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos, y
- c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

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

En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

21.2.3 Instalación de tuberías.

21.2.3.1 Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

21.2.3.2 Recomendaciones para Instalación de Tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir

la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

21.2.3.3 Juntas de Tuberías.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

21.2.3.4 Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

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

21.2.3.5 Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería.

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

21.2.3.5.1 Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

21.2.3.5.2 Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de 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 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor

a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

21.2.4 Condiciones de recibo.

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

- a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
- b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
- d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

21.2.5 Medida y tolerancias.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, para los accesorios a medida será la unidad (un). La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

21.2.6 Pago.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue

en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

21.2.7 Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.

wwwww) Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.

xxxxx) Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.

- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

21.2.8 Ítems de pago.

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

Ítem	Descripción	Unidad
21.02	tuberia pvc union mecanica alcantarillado de 10"	ML

21.3 PLACA CIRCULAR CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.20M (CONCRETO F'C=21MPA REFORZ. ELAB. OBRA, E=0.20M, INC. AROTAPA+AROBASE)

21.3.1 Definición.

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

21.3.2 Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción de los pozos de inspección in situ y/o prefabricados con o sin cámara de caída.

21.3.3 Especificaciones relacionadas

Especificaciones técnicas INSFOPAL.

Especificaciones técnicas aplicables de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB.ESP).

RAS 2000 – TITULO G

21.3.4 Condiciones generales

Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoria para la ejecución de obras.

La presente especificación se refiere a los pozos de inspección en concreto simple de 4000psi de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42").

Los pozos deben ser contruidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

Cada 80 - 120 m

Cambios de dirección

Cambios de pendiente

Intersección de tuberías

Cambios en los diámetros de las tuberías

Cambios en el material de las tuberías

Conexiones domiciliarias de Conjuntos Residenciales con redes

En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

Placa de fondo o base

Cilindro o cuerpo del pozo

Cubierta y acceso

21.3.5 Clasificación.

Los pozos de inspección pueden ser contruidos in-situ o pueden instalarse cámaras de inspección prefabricadas para alcantarillado.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto de 4000psi, de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42"), de acuerdo con los planos específicos de cada proyecto.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en el capítulo "Concretos y morteros", capítulo "Instalación de concreto" y capítulo "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

21.3.6 Características generales de los pozos de inspección.

21.3.6.1 Placa de cubierta

La placa de cubierta, en donde se ubicará el acceso, será construida en concreto reforzado utilizando concreto de 28MPa. El acero de refuerzo será dispuesto en forma radial, alrededor de un hueco de acceso circular de 0.60 m de diámetro interno dispuesto en forma concéntrica.

El refuerzo estará constituido por flejes ubicados radialmente y aros hechos de barras de acero dispuestas en forma circular concéntrica y ubicadas en ambas caras de la placa.

El diseño estructural de esta placa de cubierta permite su izaje para manipulación durante la construcción de pozos nuevos o durante la reconstrucción o renivelación de pozos existentes, por lo tanto la placa debe resistir los esfuerzos generados durante la manipulación.

Para facilitar la manipulación de las placas de cubierta se deberán instalar durante su fabricación por lo menos 3 ganchos que permitan su izaje sin peligro. Los ganchos se

dispondrán con una separación uniforme entre ellos de 120° y a una distancia del borde interno del acceso de 0.15 m. Se utilizarán para su fabricación varillas de ¾" de 4200 kg/cm² de resistencia a la tensión. Los ganchos tendrán una altura total de 0.30 m y un ancho de 0.15 m. Se alojarán en huecos constituidos por tubos lisos Conduit de PVC de 1" de diámetro embebidos en el concreto.

Se deberá dejar en la superficie de la placa una depresión alrededor de cada gancho para alojar el mismo cuando la placa se encuentre en servicio y evitar impactos al paso de los vehículos.

El borde superior externo de la placa de cubierta deberá ser acartelado a 45°, midiendo 2.5 cm desde el borde teórico, para evitar su deterioro en servicio y para mejorar la unión con el pavimento.

Al instalar la placa de cubierta, ésta deberá quedar perfectamente nivelada con la rasante de la vía y centrada en el pozo. Previamente a la instalación se deberá limpiar la superficie del cilindro del pozo y retirar toda protuberancia. La placa de cubierta se instalará sobre una capa de mortero fluido que presente un slump mínimo de 5 cm. Este mortero garantizará la distribución uniforme de cargas de la placa de cubierta al cilindro del pozo.

Terminada la instalación de las placas de cubierta, con sus tapas de acceso (manhole), sobre los pozos de inspección y previa aceptación del Contratante y/o la Interventoría, el Contratista procederá a ejecutar los pavimentos de la calzada, dejando a ras las tapas con la superficie terminada de la calzada.

En el cilindro en concreto el diámetro externo de la placa será mínimo de 1.60 m. El orificio de acceso (manhole) será de 0.60 m de diámetro interno. El borde superior externo será acartelado a 45° a partir de 2.5 cm de la arista.

21.3.6.2 Tapas de acceso.

Las tapas tipo manhole serán en hierro y núcleo de concreto, los aros se fabricarán en hierro gris de acuerdo con la Norma A-48 de la ASTM para la clase de hierro 35. La calidad del material debe ser tal que al golpear con un martillo un borde rectangular se produzca una muesca pero no se separen escamas metálicas. Para el núcleo se utilizará concreto de 28 MPa.

Las tapas (arotapas) tendrán una recepción provisional por parte de Contratante en el taller de fabricación, en la cual se revisarán los materiales, las dimensiones y la calidad de los acabados. El Contratante no dará la recepción provisional si la

fabricación no cumple con las especificaciones según su criterio. Las tapas podrán transportarse al sitio de colocación en las estructuras cuando tengan la recepción provisional del Contratante. El contratante dará la recepción definitiva cuando las tapas estén instaladas adecuadamente en las estructuras.

Las tapas se fabricarán de acuerdo con las dimensiones y detalles suministrados por el Contratante. Se rechazarán los elementos que presenten fisuras, rajaduras, agujeros, ampollas y con acabado deficiente a juicio del Contratante. Las tapas deberán instalarse de acuerdo con los planos y siguiendo las instrucciones del Contratante y/o la Interventoría.

21.3.7 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto estructurales de 28MPa para la placa de fondo, cilindro, placa de cubierta, núcleo de tapas y cañuelas.
- Concreto de baja resistencia 10.5MPa para solado en el fondo de la excavación.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo 2 "Acero de refuerzo" de las especificaciones técnicas básicas. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

21.3.8 Dimensiones

21.3.8.1 Diámetro Interno

Los diámetros interiores de los pozos de inspección serán de 1.80 m.

21.3.8.2 Placa de cubierta

La placa de cubierta, en donde se ubicará el acceso, será construida en concreto reforzado de 28MPa. El acero de refuerzo será dispuesto en forma radial, alrededor de un hueco de acceso circular de 0.60 m de diámetro interno dispuesto en forma concéntrica.

21.3.9 Condiciones de recibo

La Interventoría autorizará el pago de los pozos de inspección y estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

21.3.10 Medida y tolerancias

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (Unidad) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m), aproximada al décimo de metro, de altura, construida por el Contratista de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría.

La medida para el pago de las tapas para el pozos de inspección será el número de unidades (unidad) colocadas a satisfacción de la Interventoría.

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría.

21.3.11 Pago.

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

21.3.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado por la Interventoría.

El precio de base incluye la cañuela.

La colocación de la tapa para pozo de inspección.

Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

21.3.12 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en la presente especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
21.03	Placa Circular Cubierta - Pozo Inspección D=1.80m (concreto f'c=21MPa reforz. elab. obra, e=0.20m, inc. arotapa+arobase)	UN

21.4 CILINDRO POZO INSPECCIÓN D=1.20M (CONCRETO F'C =28MPA ELAB. EN OBRA, E=0.20M, INCLUYE ESCALERA GATO VAR.#6)

21.4.1 Definición.

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

21.4.2 Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción de los pozos de inspección in situ y/o prefabricados con o sin cámara de caída.

21.4.3 Especificaciones relacionadas

Especificaciones técnicas INSFOPAL.

Especificaciones técnicas aplicables de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB.ESP).

RAS 2000 – TITULO G

21.4.4 Condiciones generales

Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoría para la ejecución de obras.

La presente especificación se refiere a los pozos de inspección en concreto simple de 4000psi de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42").

Los pozos deben ser construidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

- Cada 80 - 120 m
- Cambios de dirección
- Cambios de pendiente
- Intersección de tuberías
- Cambios en los diámetros de las tuberías
- Cambios en el material de las tuberías
- Conexiones domiciliarias de Conjuntos Residenciales con redes

En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o base
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

21.4.5 Clasificación.

Los pozos de inspección pueden ser construidos in-situ o pueden instalarse cámaras de inspección prefabricadas para alcantarillado.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto de 4000psi, de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42"), de acuerdo con los planos específicos de cada proyecto.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en el capítulo "Concretos y morteros", capítulo "Instalación de concreto" y capítulo "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

21.4.6 Características generales de los pozos de inspección.

21.4.6.1 Cilindro

Los cilindros de los pozos se construirán en concreto de 28 MPa (4000 PSI) cuyas especificaciones están contenidas en el capítulo 4 "Concretos y morteros", capítulo 9 "Instalación de concreto" y capítulo 11 "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto" de las especificaciones técnicas básicas. Se construirán en diámetros de 1.20 m ó 1.50 m, según sea el caso. Será totalmente cilíndrico en toda su altura y sin reducciones en la parte superior.

Los cilindros estarán provistos de escalera de gato construída con barras de acero de 3/4" de diámetro, para facilitar el acceso a los pozos.

21.4.6.2 Escalera de acceso

Las escaleras de acceso al interior de los pozos de inspección estarán constituidas por varillas de acero de 3/4" de 4200 kg/cm² de resistencia a la tensión, figuradas de acuerdo con los planos y los esquemas. Tendrán un ancho de 0.40 m, estarán separadas de la superficie interna del pozo 0.20 m y la separación entre cada paso será de 0.40 m.

21.4.7 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto estructurales de 28MPa para la placa de fondo, cilindro, placa de cubierta, nucleo de tapas y cañuelas.
- Concreto de baja resistencia 10.5MPa para solado en el fondo de la excavación.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo 2 "Acero de refuerzo" de las especificaciones técnicas básicas. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

21.4.8 Dimensiones

21.4.8.1 Diámetro Interno

Los diámetros interiores de los pozos de inspección serán de 1.20 m.

21.4.8.2 Espesor de muros

Los pozos de inspección se construirán en concreto de 28MPa (4000 PSI) cuyas especificaciones se trataron en el capítulo 4 "Concretos y morteros", capítulo 9 "Instalación de concreto" y capítulo 11 "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto" de las especificaciones técnicas básicas y su espesor será de 0.2 m.

21.4.8.3 Cilindro.

Los cilindros de los pozos se construirán en concreto de 28 MPa (4000 PSI) cuyas especificaciones están contenidas en el capítulo 4 "Concretos y morteros", capítulo 9 "Instalación de concreto" y capítulo 11 "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto" de las especificaciones técnicas básicas. Se construirán en diámetros de 1.20m y 1.50m, según sea el caso. Será totalmente cilíndrico en toda su altura y sin reducciones en la parte superior.

Los cilindros estarán provistos de escalera de gato construida con barras de acero de 3/4" de diámetro, para facilitar el acceso a los pozos.

21.4.9 Condiciones de recibo

La Interventoria autorizará el pago de los pozos de inspección y estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

21.4.10 Medida y tolerancias

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (ML) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m), aproximada al décimo de metro, de altura, construida por el Contratista de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría.

La medida para el pago de las tapas para el pozos de inspección será el número de unidades (unidad) colocadas a satisfacción de la Interventoría.

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría.

21.4.11 Pago.

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

21.4.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado por la Interventoría.

El precio de base incluye la cañuela.

La colocación de la tapa para pozo de inspección.

Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

21.4.12 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en la presente especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
21.04	Cilindro pozo inspección D=1.20m (concreto f'c =28MPa elab. en obra, e=0.20m, incluye escalera gato var.#6)	ML

21.5 PLACA CIRCULAR BASE - POZO INSPECCIÓN D=1.20M (CONCRETO F'C = 28MPA REFORZ. ELAB. EN OBRA, E=0.20M)

21.5.1 Definición.

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

21.5.2 Alcance

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción de los pozos de inspección in situ y/o prefabricados con o sin cámara de caída.

21.5.3 Especificaciones relacionadas

Especificaciones técnicas INSFOPAL.

Especificaciones técnicas aplicables de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB.ESP).

RAS 2000 – TITULO G

21.5.4 Condiciones generales

Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoría para la ejecución de obras.

La presente especificación se refiere a los pozos de inspección en concreto simple de 4000psi de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42").

Los pozos deben ser construidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

- Cada 80 - 120 m
- Cambios de dirección
- Cambios de pendiente
- Intersección de tuberías
- Cambios en los diámetros de las tuberías
- Cambios en el material de las tuberías
- Conexiones domiciliarias de Conjuntos Residenciales con redes

En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o base
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

21.5.5 Clasificación.

Los pozos de inspección pueden ser construidos in-situ o pueden instalarse cámaras de inspección prefabricadas para alcantarillado.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto de 4000psi, de 1.20m (tuberías de 8" hasta 20"), 1.50m (tuberías de 24" hasta 42") y 1.8m de diámetro (Tuberías mayores a 42"), de acuerdo con los planos específicos de cada proyecto.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en el capítulo "Concretos y morteros", capítulo "Instalación de concreto" y capítulo "Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto".

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela

- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

21.5.6 Características generales de los pozos de inspección.

21.5.6.1 Placa de fondo o base.

Es la parte inferior del pozo de inspección; consiste en una placa circular de concreto reforzado utilizando concreto de 28MPa y una retícula de refuerzo constituida por flejes hechos de barras de acero de 4200 kg/cm² espaciado uniformemente cada 0.15 m en ambos sentidos, de acuerdo con el despiece mostrado en los planos y en los esquemas. El espesor de esta placa será de 0.20 m.

La placa de base será de un diámetro tal que permita que el cilindro del pozo quede totalmente apoyado en ella y con un diámetro interno de 1.60 m o 1.90 m, según corresponda.

La placa debe ser construida sobre un solado en concreto clase E (140 kg/cm²) de 5 cm de espesor.

21.5.7 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto estructurales de 28MPa para la placa de fondo, cilindro, placa de cubierta, núcleo de tapas y cañuelas.
- Concreto de baja resistencia 10.5MPa para solado en el fondo de la excavación.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo 2 "Acero de refuerzo" de las especificaciones técnicas básicas. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

21.5.8 Dimensiones

21.5.8.1 Diámetro Interno

Los diámetros interiores de los pozos de inspección serán de 1.20 m y 1.50 m.

21.5.8.2 Placa de fondo o base

La placa de base será de un diámetro tal que permita que el cilindro del pozo quede totalmente apoyado en ella y con un diámetro interno de 1.50 m o 1.90 m, según corresponda.

21.5.9 Condiciones de recibo

La Interventoría autorizará el pago de los pozos de inspección y estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

21.5.10 Medida y tolerancias

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (Unidad) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m), aproximada al décimo de metro, de altura, construida por el Contratista de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría.

La medida para el pago de las tapas para los pozos de inspección será el número de unidades (unidad) colocadas a satisfacción de la Interventoría.

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría.

21.5.11 Pago.

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los

pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

21.5.11.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado por la Interventoría.

El precio de base incluye la cañuela.

La colocación de la tapa para pozo de inspección.

Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

21.5.12 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en la presente especificación, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
21.05	Placa Circular Base - Pozo Inspección D=1.20m (concreto f'c = 28MPa reforz. elab. en obra, e=0.20m)	UN

22 ELECTRICO

22.1 ACOMETIDA SUBTERRANEA MONOFASICA 22M

22.1.1 Descripción

Se refiere esta especificación al suministro e instalación acometida subterránea monofásica 22m.

22.1.2 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.1.3 Materiales

- cinta aislante n° 33 superscoch
- breaker de proteccion enchufable 2x100
- cable de cobre thw 4 awg
- tubo conduit metalico 1"
- curva conduit cxe 90 pvc 1"
- limpiador pvc 1/4 gal
- soldadura liquida pvc 1/4 gal
- tuberia conduit construccion 2" x 3m (proveedores pavco, genfor, durman u otros)

22.1.4 medida y forma de pago

Se medirá y pagará por metros (Mts) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye:

- Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.1.5 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.01	acometida subterránea monofasica 22m	UN

22.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE INSPECCIÓN SEGÚN NORMA CS274

22.2.1 descripción

Se refiere esta especificación al suministro e instalación caja de inspección.

22.2.2 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.2.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 RETIE
- Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013 RETILAP
- Resolución 180540 del 30 de marzo 2010.

22.2.4 Materiales

- VARILLA CORRUGADA No 3, 3/8", 9.5mm PDR-60/Acero de refuerzo FG
- CEMENTO GRIS (Compra por bulto de 50kg)
- CONCRETO 1:2:3 MEZCLADO EN OBRA 3000 PSI, 21 MPA, CLASE D
- RECEBO CLASE B COMPACTADO > 2 Gra/m3 PARA AFIRMADO, INCLUYE EXPLOTE Y CARGUE
- MORTERO 1:3, ARENA LAVADA
- FORMALETA (USO GENERAL PARA CONCRETO REFORZADO)
- TAPA CAJA DE INSPECCION 06X0.6M
- ALAMBRE NEGRO C. 17
- MORTERO 1:3 IMPERMEABILIZADO

22.2.5 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.2.6 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.02	suministro e instalación de caja de inspección según norma cs274	UN

22.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE INSPECCIÓN SEGÚN NORMA CS275

22.3.1 descripción

Se refiere esta especificación al suministro e instalación caja de inspección.

22.3.2 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.3.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 RETIE
- Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013 RETILAP
- Resolución 180540 del 30 de marzo 2010.

22.3.4 Materiales

- VARILLA CORRUGADA No 3, 3/8", 9.5mm PDR-60/Acero de refuerzo FG
- CEMENTO GRIS (Compra por bulto de 50kg)
- CONCRETO 1:2:3 MEZCLADO EN OBRA 3000 PSI, 21 MPA, CLASE D
- RECEBO CLASE B COMPACTADO > 2 Gra/m³ PARA AFIRMADO, INCLUYE EXPLOTE Y CARGUE
- MORTERO 1:3, ARENA LAVADA
- FORMALETA (USO GENERAL PARA CONCRETO REFORZADO)
- TAPA CAJA DE INSPECCION 06X0.6M
- ALAMBRE NEGRO C. 17
- MORTERO 1:3 IMPERMEABILIZADO

22.3.5 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.3.6 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.03	suministro e instalación de caja de inspección según norma cs275	UN

22.4 POLO A TIERRA

22.4.1 descripción

Este ítem se refiere al suministro, instalación y puesta en servicio de un polo a tierra (sistema de puesta a tierra), destinado a garantizar la protección de personas, equipos eléctricos y electromecánicos frente a fallas eléctricas, descargas atmosféricas y sobretensiones, conforme a los planos eléctricos, especificaciones técnicas, normativa vigente y/o indicaciones del SUPERVISOR.

El sistema de puesta a tierra deberá asegurar una resistencia eléctrica adecuada, permitiendo la disipación segura de corrientes de falla y descargas transitorias. Todos los materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la ejecución del polo a tierra serán suministrados por el CONTRATISTA, cumpliendo con las normas técnicas y reglamentos eléctricos vigentes.

22.4.2 Procedimiento de ejecución

- El CONTRATISTA deberá verificar la ubicación del polo a tierra según planos y condiciones del terreno.
- Se realizará la hinca vertical de la varilla de puesta a tierra hasta alcanzar la profundidad especificada, garantizando buen contacto con el terreno natural.
- En caso de suelos de alta resistividad, se podrán emplear tratamientos mejoradores de suelo (bentonita, gel conductor, sales minerales u otros aprobados).
- El conductor de puesta a tierra se conectará a la varilla mediante conectores certificados o soldadura exotérmica, asegurando continuidad eléctrica permanente.
- El conductor deberá protegerse mecánicamente y señalizarse adecuadamente.
- Finalizada la instalación, se realizará la medición de la resistencia de puesta a tierra, utilizando un telurómetro calibrado.
- El SUPERVISOR verificará que el valor obtenido cumpla con lo especificado antes de aprobar el sistema.

22.4.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 RETIE
- Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013 RETILAP
- Resolución 180540 del 30 de marzo 2010.

22.4.4 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.4.5 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.04	polo a tierra	UN

22.5 SALIDA EN TUBO EMT F 3/4 + LÁMPARA LED 2X18W DE 30 X 120CM HERMETICA

22.5.1 descripción

Se refiere esta especificación a la instalación de la salida en tubo emt f 3/4 + lámpara led 2x18w de 30 x 120cm hermética.

22.5.2 Procedimiento de ejecucion

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.5.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 RETIE
- Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013 RETILAP
- Resolución 180540 del 30 de marzo 2010.

22.5.4 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la

actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.5.5 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.05	salida en tubo emt f 3/4 + lámpara led 2x18w de 30 x 120cm hermetica	UN

22.6 SALIDAS + TOMAS 110 V TUBO PVC 3/4"

22.6.1 descripción

Se refiere esta especificación a la instalación de la salida tomas 110 v tubo pvc 3/4"

22.6.2 Procedimiento de ejecucion

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.6.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 RETIE
- Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013 RETILAP
- Resolución 180540 del 30 de marzo 2010.

22.6.4 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la

actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.6.5 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.06	salidas + tomas 110 v tubo pvc 3/4"	UN

22.7 SALIDA EN TUBO EMT F 3/4 + LÁMPARA LED 13W TIPO TORTUGA

22.7.1 descripción

Se refiere esta especificación a la instalación de la salida en tubo emt f 3/4 + lámpara led 13w tipo tortuga

22.7.2 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.7.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 RETIE
- Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013 RETILAP
- Resolución 180540 del 30 de marzo 2010.

22.7.4 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.7.5 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.07	salida en tubo emt f 3/4 + lámpara led 13w tipo tortuga	UN

22.8 TABLERO GENERAL DE ACOMETIDAS TGA CON BARRAJE DE 125A Y ESPACIO PARA TOTALIZADOR

22.8.1 descripción

refiere esta especificación al suministro e instalación tablero general de acometidas TGA con barraje de 125A y espacio para totalizador.

22.8.2 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.8.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 RETIE
- Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013 RETILAP
- Resolución 180540 del 30 de marzo 2010.

22.8.4 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.8.5 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.08	tablero general de acometidas tga con barraje de 125a y espacio para totalizador	UN

22.9 POSTE CONCRETO REFORZADO 12M 750KG

22.9.1 descripción

Se refiere esta especificación al suministro e instalación del poste de concreto.

22.9.2 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.9.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 RETIE
- Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013 RETILAP
- Resolución 180540 del 30 de marzo 2010.

22.9.4 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.9.5 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.09	poste concreto reforzado 12m 750kg	UN

22.10 TEMPLATE DIRECTO A TIERRA M.T

22.10.1 descripción

Se refiere esta especificación al suministro e instalación del template directo a tierra M.T

22.10.2 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.10.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 RETIE
- Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013 RETILAP
- Resolución 180540 del 30 de marzo 2010.

22.10.4 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.10.5 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.10	templete directo a tierra m.t	UN

22.11 POSTE CONCRETO REFORZADO 12M 510 KG

22.11.1 descripción

Se refiere esta especificación al suministro e instalación del poste de concreto.

22.11.2 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.11.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 RETIE
- Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013 RETILAP
- Resolución 180540 del 30 de marzo 2010.

22.11.4 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.11.5 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.11	poste concreto reforzado 12m 510kg	UN

22.12 ESTRUCTURA 710 IPSE

22.12.1 descripción

Se refiere esta especificación al suministro e instalación estructura 710 IPSE.

22.12.2 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.12.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 RETIE
- Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013 RETILAP
- Resolución 180540 del 30 de marzo 2010.

22.12.4 Materiales

- ABRAZADERA 2 SAL 180MM
- ARANDELA PRESION 1/2"IPSE
- ARANDELA PRESION 5/8"IPSE
- ARANDELA RED. GALVANIZADA 1/2"
- CINTA EN ACERO BANDIT 5/8"
- CONECTOR AL-AL R.P. 1P 6-2/0 IPSE
- CONECTOR VARILLA PUESTA A TIERRA 5/8
- CORTACIRCUITO DE CANUELA 15KV 100A
- CRUCETA METALICA 64X64X6MM 1.5M
- ESPÁRRAGO ROSCADO CUATRO TUERCAS DE 5/8 X 12"
- HEBILLA PARA CINTA EN ACERO BANDIT 5/8"
- PARARRAYO 12KV 10KA
- PERNO MAQUINA DE 1/2"X 1 1/2" IPSE
- TORNILLO CARRIAJE 5/8"X1 1/2"IPSE
- TORNILLO CARRIAJE 5/8"X3
- TUBO EMT DIAM 1 1/2"
- TUERCA HEXAGONAL - ARANDELA PLANA 5/8"
- VARILLA DE COBRE 5/8X2,4MTS
- ARANDELA RED. GALVANIZADA 5/8"IPSE
- CABLE DE COBRE THW 4 AWG

22.12.5 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.12.6 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.12	estructura 710 ipse	UN

22.13 ESTRUCTURA 514 IPSE

22.13.1 descripción

Se refiere esta especificación al suministro e instalación estructura 514 IPSE.

22.13.2 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.13.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 RETIE
- Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013 RETILAP
- Resolución 180540 del 30 de marzo 2010.

22.13.4 Materiales

- AISLADOR SUSPENSION ANSI 52-1
- ARANDELA C.PLANA 5/8"IPSE
- ARANDELA PRESION 1/2"IPSE
- CRUCETA METALICA 64X64X6MM 2M
- DIAGONAL L1 1/2X3/16X0,68M IPSE
- ESPÁRRAGO ROSCADO 4 TUERCAS DE 5/8" x 10"
- PERNO MAQUINA DE 1/2"X 1 1/2" IPSE
- PERNO MAQUINA DE 5/8"X8"
- TUERCA OJO ALARGADO 5/8"
- ARANDELA GALVANIZADA 1/2"IPSE
- ARANDELA RED. GALVANIZADA 5/8"IPSE
- GRAPA RETENCION ALUMINO (6A2/0)AWG

22.13.5 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.13.6 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.13	estructura 514 ipse	UN

22.14 ESTRUCTURA 510 IPSE

22.14.1 descripción

Se refiere esta especificación al suministro e instalación estructura 510 IPSE.

22.14.2 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.14.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 RETIE
- Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013 RETILAP
- Resolución 180540 del 30 de marzo 2010.

22.14.4 Materiales

- ARANDELA C.PLANA 5/8"IPSE

- ARANDELA PRESION 1/2"IPSE
- ARANDELA PRESION 5/8"IPSE
- CRUCETA METALICA 64X64X6MM 2M
- DIAGONAL L1 1/2X3/16X0,68M IPSE
- ESPIGO CRUCETA MET. 15KV IPSE
- PERNO MAQUINA DE 1/2"X 1 1/2" IPSE
- PERNO MAQUINA DE 5/8"X8"
- AISLADOR DE PIN ANSI 55-2
- ARANDELA GALVANIZADA 1/2"IPSE
- ARANDELA RED. GALVANIZADA 5/8"IPSE

22.14.5 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.14.6 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.14	estructura 510 ipse	UN

22.15 ESTRUCTURA 515 IPSE

22.15.1 descripción

Se refiere esta especificación al suministro e instalación estructura 515 IPSE.

22.15.2 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.15.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 RETIE
- Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013 RETILAP
- Resolución 180540 del 30 de marzo 2010.

22.15.4 Materiales

- AISLADOR SUSPENSION ANSI 52-1
- ARANDELA C.PLANA 5/8"IPSE
- ARANDELA PRESION 1/2"IPSE
- CONECTOR AL-AL R.P. 1P 6-2/0 IPSE
- CRUCETA METALICA 64X64X6MM 2M
- DIAGONAL L1 1/2X3/16X0,68M IPSE
- ESPÁRRAGO ROSCADO 4 TUERCAS DE 5/8" x 10"
- PERNO MAQUINA DE 1/2"X 1 1/2" IPSE
- PERNO MAQUINA DE 5/8"X8"
- TUERCA OJO ALARGADO 5/8"
- ARANDELA GALVANIZADA 1/2"IPSE
- ARANDELA RED. GALVANIZADA 5/8"IPSE
- GRAPA RETENCION ALUMINO (6A2/0)AWG

22.15.5 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.15.6 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.15	estructura 515 ipse	UN

22.16 CONCRETO DE 3000 PSI PARA CIMENTACIÓN DE POSTES MT, BT Y TEMPLETES Y SOLADO DE POSTES

22.16.1 descripción

Este ítem se refiere al suministro, transporte, colocación, compactación, acabado y curado de concreto de resistencia característica $f'c = 3000$ psi, destinado a la cimentación de postes de media tensión (MT), baja tensión (BT), templete y al solado de postes, conforme a los planos de diseño, especificaciones técnicas, normativa vigente y/o indicaciones del SUPERVISOR.

El concreto deberá garantizar la resistencia estructural, estabilidad y durabilidad necesarias para soportar las cargas transmitidas por los postes y estructuras asociadas, así como las condiciones ambientales del sitio.

Todos los materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la ejecución del concreto serán suministrados por el CONTRATISTA, cumpliendo con las normas técnicas aplicables y las recomendaciones del diseño estructural.

22.16.2 Procedimiento de ejecución

- El CONTRATISTA deberá verificar las dimensiones, profundidad y alineación de las excavaciones para la cimentación de los postes antes del vaciado del concreto.
- Previo al vaciado, se deberá limpiar la excavación, eliminando material suelto, agua, lodo u otros elementos que afecten la adherencia o resistencia del concreto.
- El concreto será colocado de manera continua, evitando segregaciones y asegurando un llenado completo de la excavación.
- Durante el vaciado, el concreto deberá compactarse adecuadamente mediante varillado manual o vibración mecánica, según corresponda.
- El solado de postes se ejecutará conforme a los espesores y niveles indicados en planos.

- El acabado superficial se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto.
- Se deberá realizar el **curado del concreto** por un período mínimo de 7 días, manteniéndolo húmedo o mediante el uso de compuestos de curado.
- El SUPERVISOR inspeccionará el proceso y aprobará la correcta ejecución del concreto.

22.16.3 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por metro cubico (M3) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.16.4 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.16	concreto de 3000 psi para cimentación de postes mt, bt y templates y solado de postes	M3

22.17 TRANSFORMADOR MONOFÁSICO 15KVA 13,2KV/0,24/0,120 KV + KIT PUESTA A TIERRA

22.17.1 descripción

Se refiere esta especificación al suministro e instalación del transformador.

22.17.2 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.17.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050
- RETIE Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013
- RETILAP - Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010

22.17.4 Materiales

- CUADRILLA MONTAJE EQUIPOS
- CABLE COBRE THW 4 AWG
- CONECTOR BIMETALICO COMPRESION CAL 4
- HILO FUSIBLE CANUELA 5AMP
- TRANSFORMADOR MONOFASICO 15 KVA
- KIT PUESTA A TIERRA TRANSFORMADOR
- LAMPARA LED AP

22.17.5 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.17.6 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.17	transformador monofásico 15kva 13,2kv/0,24/0,120 kv + kit puesta a tierra	UN

22.18 TABLERO BIFÁSICO 8 CIRCUITOS

22.18.1 descripción

Se refiere esta especificación al suministro e instalación de un tablero bifásico de 8 circuitos.

22.18.2 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.18.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050
- RETIE Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013
- RETILAP - Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010

22.18.4 Materiales

- INTERRUPTOR FALLA A TIERRA
- PLACA DE IDENTIFICACION 2X1CM
- TABLERO MONOFASICO DE 8 CIRCUITOS

22.18.5 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.18.6 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.18	tablero bifásico 8 circuitos	UN

22.19 CAJA DE MEDIDOR CON MEDIDOR MONOFÁSICO TRIFILAR-MEDIDA DIRECTA

22.19.1 descripción

Se refiere esta especificación al suministro e instalación de una caja de medidor monofasico trifilar medida directa.

22.19.2 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.19.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050
- RETIE Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013
- RETILAP - Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010

22.19.4 Materiales

- CAJA DE CONTADOR CON ESPACIO PARA TOALIZADOR
- MEDIDOR MEDIDA DIRECTA 0-100A monofasico
- CONECTOR VARILLA PUESTA A TIERRA 5/8
- VARILLA COPERWEL DE 5/8" X 2.4M
- CABLE DE COBRE DESNUDO 2/0 AWG
- GEL HIDROSOLDA

- TOTALIZADOR DE 2X80A
- SOLDADURA EXOTERMICA CADWELD DE 200 GR

22.19.5 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.19.6 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.19	caja de medidor con medidor monofásico trifilar-medida directa	UN

22.20 SALIDA + INTERRUPTOR CONMUTABLE SENCILLO, TUBO PVC 3/4"

22.20.1 descripción

Se refiere esta especificación al suministro e instalación de una caja de medidor monofásico trifilar medida directa.

22.20.2 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.20.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050
- RETIE Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013
- RETILAP - Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010

22.20.4 Materiales

- CAJA DE CONTADOR CON ESPACIO PARA TOALIZADOR
- MEDIDOR MEDIDA DIRECTA 0-100A monofasico
- CONECTOR VARILLA PUESTA A TIERRA 5/8
- VARILLA COPERWEL DE 5/8" X 2.4M
- CABLE DE COBRE DESNUDO 2/0 AWG
- GEL HIDROSOLDA
- TOTALIZADOR DE 2X80A
- SOLDADURA EXOTERMICA CADWELD DE 200 GR

22.20.5 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.20.6 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.20	caja de medidor con medidor monofásico trifilar-medida directa	UN

22.21 SALIDA + INTERRUPTOR CONMUTABLE DOBLE TUBO PVC 3/4"

22.21.1 descripción

Se refiere esta especificación al suministro e instalación de una caja de medidor monofasico trifilar medida directa.

22.21.2 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.21.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050
- RETIE Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013
- RETILAP - Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010

22.21.4 Materiales

- CAJA DE CONTADOR CON ESPACIO PARA TOALIZADOR
- MEDIDOR MEDIDA DIRECTA 0-100A monofasico
- CONECTOR VARILLA PUESTA A TIERRA 5/8
- VARILLA COPERWEL DE 5/8" X 2.4M
- CABLE DE COBRE DESNUDO 2/0 AWG
- GEL HIDROSOLDA
- TOTALIZADOR DE 2X80A
- SOLDADURA EXOTERMICA CADWELD DE 200 GR

22.21.5 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.21.6 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.21	caja de medidor con medidor monofásico trifilar-medida directa	UN

22.22 SALIDAS + TOMACORRIENTE GFCI-, TUBO PVC 3/4"

22.22.1 descripción

Se refiere esta especificación al suministro e instalación de una caja de medidor monofasico trifilar medida directa.

22.22.2 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.22.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050
- RETIE Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013
- RETILAP - Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010

22.22.4 Materiales

- CAJA DE CONTADOR CON ESPACIO PARA TOALIZADOR
- MEDIDOR MEDIDA DIRECTA 0-100A monofasico
- CONECTOR VARILLA PUESTA A TIERRA 5/8
- VARILLA COPERWEL DE 5/8" X 2.4M
- CABLE DE COBRE DESNUDO 2/0 AWG
- GEL HIDROSOLDA
- TOTALIZADOR DE 2X80A
- SOLDADURA EXOTERMICA CADWELD DE 200 GR

22.22.5 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.22.6 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.22	caja de medidor con medidor monofásico trifilar-medida directa	UN

22.23 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INVERSOR CARGADOR DE 10KVA HIBRIDO CON GABINETE +SOPORTE BATERIAS

22.23.1 descripción

Se refiere esta especificación al suministro e instalación de una caja de medidor monofasico trifilar medida directa.

22.23.2 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.23.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050
- RETIE Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013
- RETILAP - Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010

22.23.4 Materiales

- CAJA DE CONTADOR CON ESPACIO PARA TOALIZADOR
- MEDIDOR MEDIDA DIRECTA 0-100A monofasico
- CONECTOR VARILLA PUESTA A TIERRA 5/8
- VARILLA COPERWEL DE 5/8" X 2.4M
- CABLE DE COBRE DESNUDO 2/0 AWG
- GEL HIDROSOLDA
- TOTALIZADOR DE 2X80A
- SOLDADURA EXOTERMICA CADWELD DE 200 GR

22.23.5 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.23.6 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.23	caja de medidor con medidor monofásico trifilar-medida directa	UN

22.24 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BATERÍAS (SOLAR) 12 V 300 AH descripción

Se refiere esta especificación al suministro e instalación de una caja de medidor monofasico trifilar medida directa.

22.24.1 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto

funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.24.2 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050
- RETIE Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013
- RETILAP - Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010

22.24.3 Materiales

- CAJA DE CONTADOR CON ESPACIO PARA TOALIZADOR
- MEDIDOR MEDIDA DIRECTA 0-100A monofasico
- CONECTOR VARILLA PUESTA A TIERRA 5/8
- VARILLA COPERWEL DE 5/8" X 2.4M
- CABLE DE COBRE DESNUDO 2/0 AWG
- GEL HIDROSOLDA
- TOTALIZADOR DE 2X80A
- SOLDADURA EXOTERMICA CADWELD DE 200 GR

22.24.4 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.24.5 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.24	caja de medidor con medidor monofásico trifilar-medida directa	UN

22.25 CONDUCTORES ACSR N° 2 AWG

22.25.1 descripción

Se refiere esta especificación al suministro e instalación de una caja de medidor monofasico trifilar medida directa.

22.25.2 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.25.3 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050
- RETIE Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013
- RETILAP - Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010

22.25.4 Materiales

- CAJA DE CONTADOR CON ESPACIO PARA TOALIZADOR
- MEDIDOR MEDIDA DIRECTA 0-100A monofasico
- CONECTOR VARILLA PUESTA A TIERRA 5/8
- VARILLA COPERWEL DE 5/8" X 2.4M
- CABLE DE COBRE DESNUDO 2/0 AWG
- GEL HIDROSOLDA
- TOTALIZADOR DE 2X80A
- SOLDADURA EXOTERMICA CADWELD DE 200 GR

22.25.5 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte

interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.25.6 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.25	caja de medidor con medidor monofásico trifilar-medida directa	UN

22.26 SUMINISTRO E INSTALACION DE PANEL SOLAR 580W MONOCRISTALINO + PUESTA A TIERRA + CONECTORES MC4 MACHO Y HEMBRA descripción

Se refiere esta especificación al suministro e instalación de una caja de medidor monofasico trifilar medida directa.

22.26.1 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.26.2 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050
- RETIE Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013
- RETILAP - Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010

22.26.3 Materiales

- CAJA DE CONTADOR CON ESPACIO PARA TOALIZADOR
- MEDIDOR MEDIDA DIRECTA 0-100A monofasico

- CONECTOR VARILLA PUESTA A TIERRA 5/8
- VARILLA COPERWEL DE 5/8" X 2.4M
- CABLE DE COBRE DESNUDO 2/0 AWG
- GEL HIDROSOLDA
- TOTALIZADOR DE 2X80A
- SOLDADURA EXOTERMICA CADWELD DE 200 GR

22.26.4 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.26.5 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.26	caja de medidor con medidor monofásico trifilar-medida directa	UN

22.27 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA SOPORTE DE PANEL SOLAR

Se refiere esta especificación al suministro e instalación de una caja de medidor monofasico trifilar medida directa.

22.27.1 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.27.2 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050
- RETIE Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013
- RETILAP - Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010

22.27.3 Materiales

- CAJA DE CONTADOR CON ESPACIO PARA TOALIZADOR
- MEDIDOR MEDIDA DIRECTA 0-100A monofasico
- CONECTOR VARILLA PUESTA A TIERRA 5/8
- VARILLA COPERWEL DE 5/8" X 2.4M
- CABLE DE COBRE DESNUDO 2/0 AWG
- GEL HIDROSOLDA
- TOTALIZADOR DE 2X80A
- SOLDADURA EXOTERMICA CADWELD DE 200 GR

22.27.4 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.27.5 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.27	caja de medidor con medidor monofásico trifilar-medida directa	UN

22.28 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA PARCIAL 1X8+1X8N+1X8T + PVC 1"

Se refiere esta especificación al suministro e instalación de una caja de medidor monofasico trifilar medida directa.

22.28.1 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.28.2 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050
- RETIE Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013
- RETILAP - Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010

22.28.3 Materiales

- CAJA DE CONTADOR CON ESPACIO PARA TOALIZADOR
- MEDIDOR MEDIDA DIRECTA 0-100A monofasico
- CONECTOR VARILLA PUESTA A TIERRA 5/8
- VARILLA COPERWEL DE 5/8" X 2.4M
- CABLE DE COBRE DESNUDO 2/0 AWG
- GEL HIDROSOLDA
- TOTALIZADOR DE 2X80A
- SOLDADURA EXOTERMICA CADWELD DE 200 GR

22.28.4 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.28.5 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.28	caja de medidor con medidor monofásico trifilar-medida directa	UN

22.29 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA PARCIAL 2X8+1X8N+1X8T + PVC 1"

Se refiere esta especificación al suministro e instalación de una caja de medidor monofasico trifilar medida directa.

22.29.1 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.29.2 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050
- RETIE Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013
- RETILAP - Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010

22.29.3 Materiales

- CAJA DE CONTADOR CON ESPACIO PARA TOALIZADOR
- MEDIDOR MEDIDA DIRECTA 0-100A monofasico
- CONECTOR VARILLA PUESTA A TIERRA 5/8
- VARILLA COPERWEL DE 5/8" X 2.4M
- CABLE DE COBRE DESNUDO 2/0 AWG
- GEL HIDROSOLDA
- TOTALIZADOR DE 2X80A
- SOLDADURA EXOTERMICA CADWELD DE 200 GR

22.29.4 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.29.5 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.28	caja de medidor con medidor monofásico trifilar-medida directa	UN

22.30 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE PARA BOMBAS 1X10+1X10N+1X10T+ EMT 3/4

Se refiere esta especificación al suministro e instalación de una caja de medidor monofasico trifilar medida directa.

22.30.1 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.30.2 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050
- RETIE Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013
- RETILAP - Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010

22.30.3 Materiales

- CAJA DE CONTADOR CON ESPACIO PARA TOALIZADOR

- MEDIDOR MEDIDA DIRECTA 0-100A monofasico
- CONECTOR VARILLA PUESTA A TIERRA 5/8
- VARILLA COPERWEL DE 5/8" X 2.4M
- CABLE DE COBRE DESNUDO 2/0 AWG
- GEL HIDROSOLDA
- TOTALIZADOR DE 2X80A
- SOLDADURA EXOTERMICA CADWELD DE 200 GR

22.30.4 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.30.5 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.30	caja de medidor con medidor monofásico trifilar-medida directa	UN

22.31 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE PARA BOMBAS 1X10+1X10N+1X10T+ PVC 3/4

Se refiere esta especificación al suministro e instalación de una caja de medidor monofasico trifilar medida directa.

22.31.1 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.31.2 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050
- RETIE Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013
- RETILAP - Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010

22.31.3 Materiales

- CAJA DE CONTADOR CON ESPACIO PARA TOALIZADOR
- MEDIDOR MEDIDA DIRECTA 0-100A monofasico
- CONECTOR VARILLA PUESTA A TIERRA 5/8
- VARILLA COPERWEL DE 5/8" X 2.4M
- CABLE DE COBRE DESNUDO 2/0 AWG
- GEL HIDROSOLDA
- TOTALIZADOR DE 2X80A
- SOLDADURA EXOTERMICA CADWELD DE 200 GR

22.31.4 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.31.5 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.31	caja de medidor con medidor monofásico trifilar-medida directa	UN

22.32 SUMINISTRO E INSTALACION LAMPARA DE EMERGENCIA LED +PVC 1/2

Se refiere esta especificación al suministro e instalación de una caja de medidor monofasico trifilar medida directa.

22.32.1 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.32.2 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050
- RETIE Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013
- RETILAP - Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010

22.32.3 Materiales

- CAJA DE CONTADOR CON ESPACIO PARA TOALIZADOR
- MEDIDOR MEDIDA DIRECTA 0-100A monofasico
- CONECTOR VARILLA PUESTA A TIERRA 5/8
- VARILLA COPERWEL DE 5/8" X 2.4M
- CABLE DE COBRE DESNUDO 2/0 AWG
- GEL HIDROSOLDA
- TOTALIZADOR DE 2X80A
- SOLDADURA EXOTERMICA CADWELD DE 200 GR

22.32.4 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.32.5 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.32	caja de medidor con medidor monofásico trifilar-medida directa	UN

22.33 TUBO CONDUIT CONSTRUCCION 3/4" X 3M

22.34 (Proveedores Pavco, Genfor, Durman U Otros)

Se refiere esta especificación al suministro e instalación de una caja de medidor monofasico trifilar medida directa.

22.34.1 Procedimiento de ejecución

Previamente a la actividad revisar diseños eléctricos, Memorias de Cálculo, Especificaciones Técnicas Generales, Planos, reglamentos técnicos, requerimientos del Operador de red. Se deben incluir todos los materiales que garanticen el correcto funcionamiento del ítem. Posteriormente se deberá localizar en sitio, se procederá a realizar las respectivas actividades.

22.34.2 Tolerancia para aceptación

- Norma Técnica Colombiana NTC 2050
- RETIE Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013
- RETILAP - Resolución 180540 del 30 de marzo de 2010

22.34.3 Materiales

- CAJA DE CONTADOR CON ESPACIO PARA TOALIZADOR
- MEDIDOR MEDIDA DIRECTA 0-100A monofasico
- CONECTOR VARILLA PUESTA A TIERRA 5/8
- VARILLA COPERWEL DE 5/8" X 2.4M
- CABLE DE COBRE DESNUDO 2/0 AWG
- GEL HIDROSOLDA
- TOTALIZADOR DE 2X80A
- SOLDADURA EXOTERMICA CADWELD DE 200 GR

22.34.4 Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por Unidad (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría y se dará por terminada la labor una vez se haya ejecutado la actividad a realizar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

22.34.5 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
22.33	caja de medidor con medidor monofásico trifilar-medida directa	UN