



Popayán!

ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. E.S.P.

NIT 891.500.117-1
NUIR 1-19001000 -1 SSPD



ESPECIFICACIONES TECNICAS

ABRIL 2014

1957

VOLUMEN II

INDICE

Pág.

1.-	INTRODUCCION	1
1.1.-	Generalidades	1
1.2.-	Planos récord de obra construida	1
1.3.-	Ocupación de vías	1
1.4.-	Investigación de interferencias	2
1.5.-	Daños a terceros	2
1.6.-	Materiales suministrados por el contratista	2
1.7.-	Manejo de tuberías, válvulas y accesorios	2
1.8.-	Alineamientos y pendientes	3
1.9.-	Actas y ordenes de interventoría	3
1.10.-	Descripción del procedimiento de trabajo	3
	SECCION II	3
2.-	TRABAJOS PRELIMINARES	3
2.1.-	Localización y Replanteo	3
2.1.1.-	Generalidades	3
2.1.2.-	Medida y Pago	4
2.2.-	Descapote y Limpieza	4
2.2.1.-	Generalidades	4
2.2.2.-	Medida y Pago	4
2.3.-	Desvío de Cauces	4
2.3.1.-	Generalidades	4
2.3.2.-	Medida y Pago	5
2.4.-	Demoliciones	5
2.4.1.-	Generalidades	5
2.4.2.-	Medida y Pago	5
2.5.-	Campamento e Instalaciones	5
2.5.1.-	Generalidades	5
2.5.2.-	Medida y Pago	6
2.6.-	Vallas, Señales y Medidas de Seguridad	6
2.6.1.-	Generalidades	6
2.6.2.-	Materiales y Requisitos	6
2.6.2.1.-	Vallas de identificación	6
2.6.2.2.-	Señales de tránsito	6
2.6.2.3.-	Barreras de cinta plástica	7
2.6.2.4.-	Pasos temporales	7
2.6.2.5.-	Vigilancia	7
2.6.3.-	Medida y Pago	7
2.7.-	Vías de Acceso	7
2.7.1.-	Alcance	7
2.7.2.-	Desmonte y limpieza	8
2.7.2.1.-	Generalidades	8
2.7.2.2.-	Medida y pago	8
2.7.3.-	Descapote	8
2.7.3.1.-	Alcance	8
2.7.3.2.-	Medida y pago	8
2.7.4.-	Cortes en tierra	9
2.7.4.1.-	Alcance	9
2.7.4.2.-	Medida y pago	9
2.7.5.-	Terraplenes compensados	9
2.7.5.1.-	Alcance	9
2.7.5.2.-	Medida y pago	9
2.7.6.-	Acarreo de material de corte	9
2.7.6.1.-	Alcance	9
2.7.6.2.-	Medida y pago	9
2.7.7.-	Desplazamiento del equipo	9
2.7.1.-	Alcance	9

2.7.8.-	Excavaciones para drenajes.....	10
2.7.8.1.-	Alcance.....	10
2.7.8.2.-	Medida y pago.....	10
2.7.9.-	Concreto ciclópeo para bases.....	10
2.7.9.1.-	Alcance.....	10
2.7.9.2.-	Medida y pago.....	10
2.7.10.-	Concreto ciclópeo para elevaciones.....	10
2.7.10.1.-	Alcance.....	10
2.7.10.2.-	Medida y pago.....	10
2.7.11.-	Concreto simple para solados y atraques.....	10
2.7.11.2.-	Medida y pago.....	11
2.7.12.-	Tubería de concreto de 0.60 mts. de diámetro.....	11
2.7.12.1.-	Alcance.....	11
2.7.12.2.-	Medida y pago.....	11
2.7.13.-	Afirmado.....	11
2.7.13.1.-	Alcance.....	11
2.7.13.2.-	Medida y pago.....	11
2.7.14.-	Remoción de derrumbes con maquinaria.....	11
2.7.14.1.-	Alcance.....	11
2.7.14.2.-	Medida y pago.....	12
2.7.15.-	Construcción y Mejoramiento de Subrasantes.....	12
SECCION III.....		12
3.-	EXCAVACIONES.....	12
3.1.-	Generalidades.....	12
3.2.-	Clasificación de las Excavaciones.....	13
3.2.1.-	Excavaciones en material común.....	13
3.2.2.-	Excavaciones en Conglomerado.....	13
3.2.3.-	Excavaciones en Rocca.....	13
3.3.-	Componentes de las Excavaciones.....	14
3.3.1.-	Entibados y Acodalamientos.....	14
3.3.2.-	Entarimados.....	14
3.3.3.-	Extracción de Derrumbes.....	14
3.3.4.-	Bombeo de Aguas.....	14
3.3.5.-	Utilización de Explosivos.....	15
3.3.6.-	Manejo de Maquinaria.....	15
3.3.7.-	Límite de Pago de las Excavaciones.....	15
3.3.8.-	Secciones de Zanjas.....	15
3.3.9.-	Secciones de las excavaciones para la construcción de estructuras.....	16
3.3.10.-	Drenaje de las Excavaciones.....	16
3.3.11.-	Nivelación del fondo de la zanja.....	16
3.3.12.-	Vías de Acceso, Cruces de Vías y Tránsito de vehículos.....	16
3.3.13.-	Disposición del Material Excavado.....	17
3.3.14.-	Obstáculos.....	17
3.3.15.-	Protección de las superficies excavadas.....	17
3.4.-	Medida y Pago.....	17
3.5.-	Entibados Dejadados en el Sitio de las Obras.....	17
3.5.1.-	Generalidades.....	17
3.5.2.-	Medida y Pago.....	18
4.-	RELLENOS.....	18
4.1.-	Generalidades.....	18
4.2.-	Rellenos fuera de las líneas de pago.....	18
4.3.-	Tipos de Relleno.....	19
4.3.1.-	Rellenos Tipo 1.....	19
4.3.2.-	Rellenos Tipo 2.....	19
4.3.3.-	Rellenos Tipo 3.....	19
4.3.4.-	Rellenos Tipo 4.....	20
4.3.5.-	Rellenos Tipo 5.....	20
4.4.-	Medida y Pago.....	20

4.5.-	Retiro de Materiales Sobrantes	20
4.5.1.-	Generalidades	20
4.5.2.-	Medida y Pago	21
4.6.-	Afirmados	21
4.6.1.-	Generalidades	21
4.6.2.-	Material para afirmados	21
4.6.3.-	Construcción	21
4.6.4.-	Medida y Pago	21
4.7.-	Equipo de compactación	22
4.8.-	Control de la compactación	22
5.-	INSTALACION DE TUBERIAS, ACCESORIOS Y VALVULAS	22
5.1.-	Instalación de Tuberías	22
5.1.1.-	Generalidades	22
5.1.2.-	Suministro, manejo y transporte general de las tuberías	23
5.1.3.-	Instalación de Tuberías	23
5.1.3.1.-	Generalidades	23
5.1.3.2.-	Transporte Local	23
5.1.3.3.-	Arreglo del fondo de la zanja	24
5.1.3.4.-	Bajada de la Tubería a la Zanja	24
5.1.4.-	Uniones de los Tubos	24
5.1.4.2.-	Unión en Tuberías de Acero con Recubrimiento de Mortero (ACCP)	25
5.1.4.3.-	Unión en Tubería de Acero	25
5.1.4.4.-	Soldadura	26
5.1.5.-	Pruebas Hidráulicas	27
5.1.5.1.-	Generalidades	27
5.1.5.2.-	Pruebas Hidrostáticas de las Tuberías	27
5.1.5.3.-	Pruebas de Estanqueidad	29
5.1.5.4.-	Desinfección de las Tuberías	29
5.1.6.-	Medida y Pago	30
5.2.-	Instalación de Accesorios y Válvulas	30
5.2.1.-	Accesorios para Tuberías	31
5.2.2.-	Instalación de Válvulas	31
5.2.3.-	Instalación de Ventosas	31
5.2.4.-	Instalación de Purgas	31
5.3.-	Medida y Pago	31
5.3.1.-	Instalación de Válvulas y Accesorios	31
	SECCION VI	32
6.-	ESPECIFICACIONES PARA CONCRETO	32
6.1.-	Descripción del Trabajo	32
6.2.-	Composición	32
6.3.-	Clasificación de los Concretos	32
6.4.-	Acabados	33
6.5.-	Acabados con Formaletas	33
6.6.-	Acabados sin Formaleta o con muy poca Formaleta	33
6.7.-	Mezclas	33
6.8.-	Resistencia	34
6.9.-	Consistencia	34
6.10.-	Materiales	35
6.11.-	Formaletas	35
6.12.-	Colocación	35
6.13.-	Mezclado	36
6.14.-	Curado	36
6.15.-	Reparaciones	36
6.16.-	Cumplimiento de las Especificaciones	37
6.17.-	Aditivos	37
6.18.-	Ciclópeo	37
6.19.-	Juntas en el concreto	38
6.19.1.-	Generalidades	38

6.19.2.-	Juntas de construcción.....	38
6.19.3.-	Juntas de Contracción.....	38
6.19.4.-	Junta de dilatación.....	38
6.20.-	Sellos para juntas.....	38
6.20.1.-	Generalidades.....	38
6.20.2.-	Sellos.....	39
6.20.3.-	instalación.....	39
6.20.4.-	Medida y pago.....	39
6.21.-	Medida y pago.....	39
6.22.-	Concreto endurecido.....	39
6.21.1.-	Especificaciones.....	39
6.21.2.-	Medida y pago.....	40
SECCION VII.....		40
7.-	ACERO DE REFUERZO.....	40
7.1.-	Generalidades.....	40
7.2.-	Materiales.....	40
7.3.-	Suministro y almacenamiento.....	40
7.4.-	Despieces.....	40
7.5.-	Figuración.....	40
7.6.-	Colocación.....	41
7.7.-	Traslapos.....	41
7.8.-	Recubrimientos.....	41
7.9.-	Medidas y Pago.....	42
SECCION VIII.....		42
8.-	CAJAS, ANCLAJES Y ESCALONES.....	42
8.1.-	Generalidades.....	42
8.2.-	Cajas para Purgas.....	43
8.3.-	Caja para Ventosas.....	43
8.4.-	Anclajes y soportes.....	43
8.5.-	Medida y Pago.....	43
8.5.1.-	Generalidades.....	43
8.5.2.-	Cajas para válvulas, ventosas y medidores.....	44
8.5.3.-	Anclajes de Concreto.....	44
8.5.4.-	Escalones.....	44
SECCION IX.....		44
9.-	PROTECCION DE TALUDES.....	44
9.1.-	Alcance.....	44
9.2.-	Materiales.....	44
9.2.1.-	Cespedones de grama.....	45
9.2.2.-	Revegetalización con manto.....	45
9.2.3.-	Muros con gaviones.....	45
9.2.4.-	Reforestación.....	45
9.3.-	Instalación.....	45
9.3.1.-	Empradización.....	45
9.3.2.-	Revegetalización con manto.....	45
9.3.3.-	Muros con gaviones.....	46
9.3.4.-	Reforestación.....	46
9.4.-	Medida y Pago.....	46
9.4.1.-	Generalidades.....	46
9.4.2.-	Medida.....	47
SECCION X.....		47
10.-	VIADUCTOS.....	47
10.1.-	Generalidades.....	47
10.2.-	Especificaciones.....	47
10.3.-	Fijación de la tubería.....	47
10.4.-	Medida y Pago.....	47
SECCION XI.....		47
11.-	DRENAJE Y FILTROS.....	47

11.1.-	Generalidades	47
11.2.-	Drenaje con bombas	48
11.3.-	Material Filtrante	48
11.4.-	Filtros en vías de acceso	49
11.4.1.-	Especificaciones	49
11.4.2.-	Medida y Pago	49
11.5.-	Subdrenes	49
11.5.1.-	Generalidades	49
11.5.2.-	Material Filtrante	49
11.5.3.-	Procedimiento de Construcción	49
11.5.4.-	Medida y Pago	50
11.6.-	Cajas de Inspección	50
11.6.1.-	Especificaciones	50
11.6.2.-	Medida y Pago	50
11.7.-	Aliviaderos de supresión	50
11.7.1.-	Especificaciones	50
11.7.2.-	Medida y pago	50
11.8.-	Amortiguadores	50
11.8.1.-	Generalidades	50
11.8.2.-	Medida y pago	51
SECCION XII		51
12.-	SUMINISTRO E INSTALACION DE ELEMENTOS ESPECIALES, EQUIPOS VALVULAS Y COMPUERTAS	51
12.1.-	Barandas en HG	51
12.1.1.-	Especificaciones	51
12.1.2.-	Medida y Pago	51
12.2.-	Elementos de Ventilación de tanques	51
12.2.1.-	Especificaciones	51
12.2.2.-	Medida y Pago	51
12.3.-	Tapas de bocas de inspección	51
12.3.1.-	Especificaciones	51
12.3.2.-	Medida y Pago	51
12.4.-	Válvulas	51
12.4.1.-	Generalidades	52
12.4.2.-	Válvulas con Extremos de Brida, o Liscs	52
12.4.3.-	Válvulas con Extremo de Rosca	52
12.4.4.-	Materiales	52
12.4.5.-	Pintura	52
12.4.6.-	Medida y Pago	53
12.5.-	Compuertas	53
12.5.1.-	Especificaciones	53
12.5.2.-	Medida y Pago	53
12.6.-	Equipo Hidroneumático	53
12.6.1.-	Especificaciones	54
12.6.2.-	Medida y Pago	54
12.7.-	Motobomba de lavado de sedimentadores	54
12.7.1.-	Motobomba Centrífuga para impulsión de agua crudas	54
12.7.2.-	Medida y Pago	54
12.8.-	Dosificadores de alumbre, cal y cloro	54
12.8.1.-	Dosificadores de Alumbre, Cal	55
12.8.2.-	Equipo de Cloración	56
12.8.3.-	Medida de Pago	56
12.9.-	Grava para el Lecho de Sostén	56
12.9.1.-	Especificaciones	56
12.9.2.-	Medida y Pago	56
12.10.-	Arena para el Lecho Filtrante	56
12.10.1.-	Especificaciones	57
12.10.2.-	Medida y Pago	57
12.11.-	Antracita para el Lecho Filtrante	57

123

12.11.1.-	Especificaciones.....	57
12.11.2.-	Medida y Pago.....	57
12.12.-	Válvulas de mariposa.....	57
12.12.1.-	Generalidades.....	57
12.12.2.-	Fabricación.....	58
12.12.3.-	Operación.....	58
12.12.4.-	Medida y pago.....	58
12.13.-	Medidor del nivel de tanque.....	58
12.13.1.-	Generalidades.....	58
12.13.2.-	Especificaciones.....	58
12.13.3.-	Medida y pago.....	59
12.14.-	Placas Planas de Asbesto Cemento.....	59
12.14.1.-	Placas.....	59
12.14.2.-	Medida y pago.....	59
12.15.-	Medidor de caudal.....	59
12.15.1.-	Medidor de entrada.....	59
12.15.2.-	Medidor de salida.....	60
12.15.3.-	Medida y Pago.....	60
SECCION XIII.....		60
13.-	CONSTRUCCION DE EDIFICIOS, ACABADOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	60
13.1.-	Introducción.....	60
13.2.-	Cimientos de muros.....	60
13.2.1.-	Generalidades.....	60
13.2.2.-	Medida y pago.....	60
13.3.-	Sobrecimientos e impermeabilización.....	61
13.3.1.-	Generalidades.....	61
13.3.2.-	Medida y Pago.....	61
13.4.-	Estructura.....	61
13.4.1.-	Generalidades.....	61
13.4.2.-	Medida y Pago.....	61
13.5.-	Mampostería.....	61
13.5.1.-	Especificaciones.....	61
13.5.2.-	Medida y Pago.....	62
13.6.-	Pisos.....	62
13.6.1.-	Especificaciones.....	62
13.6.2.-	Medida y Pago.....	63
13.7.-	Acabados.....	63
13.7.1.-	Pañetes.....	63
13.7.2.-	Enchapados.....	63
13.7.3.-	Guardaescobas de Cemento.....	64
13.7.4.-	Alfajías.....	64
13.7.5.-	Medida y Pago.....	64
13.8.-	Carpintería.....	64
13.8.1.-	De Madera.....	64
13.8.2.-	Metálica.....	64
13.8.3.-	Vidrios.....	64
13.8.4.-	Medida y Pago.....	64
13.9.-	Pintura.....	65
13.9.1.-	Pintura en vinilo.....	65
13.9.2.-	Pintura en esmalte.....	65
13.9.3.-	Pintura para madera.....	65
13.9.4.-	Medida y pago.....	65
13.10.-	Cubierta en Canaleta 90.....	65
13.10.1.-	Especificaciones.....	65
13.10.2.-	Medida y Pago.....	66
13.11.-	Cielorasc.....	66
13.11.1.-	Especificaciones.....	66
13.12.-	Instalaciones Sanitarias.....	66

13.12.1.-	Desagües	66
13.12.2.-	Cajas de Inspección	66
13.12.3.-	Salidas sanitarias	67
13.12.4.-	Medida y Pago	67
13.13.-	Instalaciones Hidráulicas	67
13.13.1.-	Especificaciones	67
13.13.2.-	Medida y Pago	67
13.14.-	Aparatos Sanitarios	67
13.14.1.-	Especificaciones	67
13.14.2.-	Medida y Pago	68
SECCION XIV		68
14.-	OBRAS DE URBANISMO	68
14.1.-	Alcance	68
14.2.-	Explicaciones	68
14.2.1.-	Generalidades	68
14.2.2.-	Medida y pago	68
14.3.-	Pavimento en concreto	68
14.3.1.-	Especificaciones	68
14.4.-	Andenes y vías peatonales	68
14.4.1.-	Especificaciones	69
14.4.2.-	Medida y pago	69
14.5.-	Sardineles	69
14.5.2.-	Medida y pago	69
14.6.-	Sumideros	69
14.6.1.-	Especificaciones	69
14.6.2.-	Medida y pago	69
14.7.-	Empradización	69
14.7.1.-	Especificaciones	70
14.7.2.-	Medida y pago	70
14.8.-	Plantación	70
14.8.1.-	Especificaciones	70
14.8.2.-	Medida y pago	70
14.9.-	Cerramiento	70
14.9.1.-	Generalidades	70
14.9.2.-	Cerramiento en malla	71
14.9.3.-	Cerramiento en alambre de púas de la planta	71
14.9.4.-	Cerramiento en alambre de púas de vías de acceso	71
14.9.5.-	Medida y pago	72
SECCION XV		72
15.-	SISTEMAS DE ALCANTARILLADO DE LA PLANTA	72
15.1.-	Alcance	72
15.2.-	Suministro de tuberías	72
15.3.-	Instalación de tuberías	72
15.3.1.-	Generalidades	73
15.3.2.-	Colocación de tuberías	73
15.3.3.-	Base y atraque	73
15.3.4.-	Medida y Pago	73
15.3.4.1.-	Generalidades	73
15.3.4.2.-	Medida	73
15.4.-	Tanque séptico	73
15.4.1.-	Generalidades	74
15.4.2.-	Medida y pago	74
15.5.-	Campo de infiltración	74
15.5.1.-	Generalidades	74
15.5.2.-	Medida y Pago	75
SECCION XVI		75
16.-	POZOS Y CAJAS DE INSPECCION, CAMARAS DE CAIDA Y CABEZALES	75
16.1.-	Alcance	75

16.2.-	Pozos de inspección.....	13.12.1.-	Desagües
16.2.1.-	Generalidades	13.12.2.-	Cajas de Inspección
16.2.2.-	Base y cañuela.....	13.12.3.-	Salidas sanitarias ..
16.2.3.-	Cilindro	13.12.4.-	Medida y Pago
16.2.4.-	Bajante para cámara de caída	13.13.-	Instalaciones Hidrá
16.2.5.-	Cono de reducción	13.13.1.-	Especificaciones.....
16.2.6.-	Medida y Pago	13.13.2.-	Medida y Pago
16.3.-	Cajas de inspección	13.14.-	Aparatos Sanitario:
16.3.1.-	Especificaciones.....	13.14.1.-	Especificaciones.....
16.3.2.-	Medida y pago.....	13.14.2.-	Medida y Pago
16.4.-	Cabezales de entrega.....	SECCION XIV.....	
16.4.1.-	Generalidades	14.-	OBRAS DE URBA
SECCION XVII.....		14.1.-	Alcance.....
17.-	CONSTRUCCION DE TÚNELES.....	14.2.-	Explanaciones
17.1-	Generalidades	14.2.1.-	Generalidades
17.2.-	Características del terreno.....	14.2.2.-	Medida y pago.....
17.3.-	Criterio de Diseño.....	14.3.-	Pavimento en con
17.4.-	Localización y Replanteo.....	14.3.1.-	Especificaciones..
17.4.1.-	Generalidades	14.4.-	Andenes y vías pe
17.4.2.-	Medida y Pago	14.4.1.-	Especificaciones..
17.5.-	Excavaciones	14.4.2.-	Medida y pago.....
17.5.1.-	Generalidades	14.5.-	Sardineles
17.5.2.-	Medida y Pago	14.5.2.-	Medida y pago.....
17.6.-	Entibados	14.6.-	Sumideros
17.6.1.-	Generalidades	14.6.1.-	Especificaciones..
17.6.3.-	Medida y pago.....	14.6.2.-	Medida y pago.....
17.7.-	Evacuación de las aguas	14.7.-	Empradización ..
17.8.2.-	Especificaciones.....	14.7.1.-	Especificaciones..
17.8.3.-	Medida y Pago	14.7.2.-	Medida y pago.....
17.9.-	Juntas de Construcción.....	14.8.-	Plantación.....
17.9.1.-	Generalidades	14.8.1.-	Especificaciones
17.9.2.-	Medida y Pago	14.8.2.-	Medida y pago.....
17.10.-	Portales de Entrada.....	14.9.-	Cerramiento.....
17.10.1.-	Generalidades	14.9.1.-	Generalidades
17.10.2.-	Medida y Pago	14.9.2.-	Cerramiento en t
17.11.-	Ventilación.....	14.9.3.-	Cerramiento en c
17.11.1.-	Generalidades	19.9.4.-	Cerramiento en c
17.11.2.-	Medida y Pago	14.9.5.-	Medida y pago.....
17.12.2.-	Medida y Pago	SECCION XV.....	
17.13.-	Medidas de Seguridad.....	15.-	SISTEMAS DE /
17.14.-	Análisis de Precios Unitarios.....	15.1.-	Alcance.....
SECCION XVIII.....		15.2.-	Suministro de tu
18.-	INSTALACIONES ELECTRICAS.....	15.3.-	Instalación de tu
18.1.-	Objeto.....	15.3.1.-	Generalidades ..
18.2.-	Reglamentos y códigos	15.3.2.-	Colocación de ti
18.3.-	Planos	15.3.3.-	Base y atraque ..
18.4.-	Procedimiento para la instalación	15.3.4.-	Medida y Pago
18.5.-	Red de media tensión.....	15.3.4.1.-	Generalidades ..
18.5.1.-	Generalidades	15.3.4.2.-	Medida.....
18.5.2.-	Postes	15.4.-	Tanque séptico
18.5.3.-	Conductor.....	15.4.1.-	Generalidades ..
18.5.4.-	Herrajes.....	15.4.2.-	Medida y pago ..
18.5.5.-	Subestación.....	15.5.-	Campo de infilt
18.6.-	Acometida secundaria.....	15.5.1.-	Generalidades ..
18.7.-	Materiales para instalaciones de baja tensión.....	15.5.2.-	Medida y Pago
18.8.-	Suministro e instalación.....	SECCION XVI.....	
18.8.1.-	Tubería Eléctrica	16.-	POZOS Y CAJ
18.8.2.-	Conductores para fuerza e iluminación.....	16.1.-	Alcance.....

16.2.-	Pozos de inspección.....	75
16.2.1.-	Generalidades.....	75
16.2.2.-	Base y cañuela.....	75
16.2.3.-	Cilindro.....	75
16.2.4.-	Bajante para cámara de caída.....	75
16.2.5.-	Cono de reducción.....	75
16.2.6.-	Medida y Pago.....	75
16.3.-	Cajas de inspección.....	76
16.3.1.-	Especificaciones.....	76
16.3.2.-	Medida y pago.....	76
16.4.-	Cabezales de entrega.....	76
16.4.1.-	Generalidades.....	76
SECCION XVII.....		77
17.-	CONSTRUCCION DE TÚNELES.....	77
17.1.-	Generalidades.....	77
17.2.-	Características del terreno.....	77
17.3.-	Criterio de Diseño.....	77
17.4.-	Localización y Replanteo.....	78
17.4.1.-	Generalidades.....	78
17.4.2.-	Medida y Pago.....	78
17.5.-	Excavaciones.....	78
17.5.1.-	Generalidades.....	78
17.5.2.-	Medida y Pago.....	78
17.6.-	Entibados.....	79
17.6.1.-	Generalidades.....	79
17.6.3.-	Medida y pago.....	79
17.7.-	Evacuación de las aguas.....	79
17.8.2.-	Especificaciones.....	79
17.8.3.-	Medida y Pago.....	80
17.9.-	Juntas de Construcción.....	80
17.9.1.-	Generalidades.....	80
17.9.2.-	Medida y Pago.....	80
17.10.-	Portales de Entrada.....	81
17.10.1.-	Generalidades.....	81
17.10.2.-	Medida y Pago.....	81
17.11.-	Ventilación.....	81
17.11.1.-	Generalidades.....	81
17.11.2.-	Medida y Pago.....	81
17.12.2.-	Medida y Pago.....	81
17.13.-	Medidas de Seguridad.....	81
17.14.-	Análisis de Precios Unitarios.....	82
SECCION XVIII.....		82
18.-	INSTALACIONES ELECTRICAS.....	82
18.1.-	Objeto.....	82
18.2.-	Reglamentos y códigos.....	82
18.3.-	Planos.....	82
18.4.-	Procedimiento para la instalación.....	83
18.5.-	Red de media tensión.....	83
18.5.1.-	Generalidades.....	83
18.5.2.-	Postes.....	83
18.5.3.-	Conductor.....	83
18.5.4.-	Herrajes.....	83
18.5.5.-	Subestación.....	83
18.6.-	Acometida secundaria.....	84
18.7.-	Materiales para instalaciones de baja tensión.....	85
18.8.-	Suministro e instalación.....	85
18.8.1.-	Tubería Eléctrica.....	85
18.8.2.-	Conductores para fuerza e iluminación.....	85

18.8.3.-	Tableros de distribución	86
18.8.4.-	Interruptores automáticos.....	87
18.8.5.-	Cajas de salida.....	87
18.8.6.-	Tomas de corriente.....	88
18.8.7.-	Interruptores de pared.....	88
18.8.8.-	Luminarias para alumbrado exterior.....	88
18.8.9.-	Postes de alumbrado.....	88
18.8.10.-	Iluminación interior.....	89
18.9.-	Sistema de Tierra.....	89
18.10.-	Planta de emergencia.....	89
18.10.1.-	Características Técnicas.....	89
18.10.2.-	Normas.....	91
18.10.3.-	Otras Condiciones.....	91
18.11.-	Salidas para teléfono.....	92
18.12.-	Salidas para control.....	92
18.13.-	Equilibrio de fases.....	92
18.14.-	Inspección final y pruebas.....	92
SECCION XIX	93
19.-	IMPACTO URBANO.....	93
19.1.-	Alcance.....	93
19.3.-	Manejo de la Obra.....	94
19.3.1.-	Registro fotográfico y filmico.....	94
19.3.2.-	Programas Detallados de Trabajo.....	94
19.3.3.-	Longitud Controlada del Area de los Trabajo.....	94
19.3.4.-	Demarcación y Aislamiento del Area de los Trabajos.....	94
19.3.5.-	Manejo de los Materiales producto de la Excavación.....	94
19.3.6.-	Seguridad y Señalización.....	94
19.3.7.-	Exigencia de los Sistemas de Entibación y Protección de las Superficies Excavadas.....	95
19.3.8.-	Almacenamiento de las Tuberías dentro del Area de los Trabajos.....	95
19.3.9.-	Control de la Contaminación Causada por la Maquinaria de Construcción.....	95
19.3.10.-	Energía Eléctrica e Iluminación.....	95
19.3.11.-	Seguridad Social del Personal.....	95
19.3.12.-	Limpieza.....	95
19.4.-	Manejo de los Servicios Públicos.....	96
19.5.-	Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal.....	96
19.6.-	Protección y Adecuación de los Sitios de Trabajo.....	96
19.6.1.-	Adecuación de las Areas de Instalación Provisionales.....	96
19.6.2.-	Demoliciones y Reconstrucciones.....	97
19.6.3.-	Empradización.....	97
19.6.4.-	Siembra de Arboles.....	97
19.7.-	Sistemas de Información y Comunicación Social.....	98
19.8.-	Medida y Pago.....	98
19.8.1.-	Generalidades.....	98
SECCION II	100
2.-	FORMULARIO DE LA PROPUESTA.....	100
2.1.-	Instrucciones.....	100
2.2.-	Formulario desprendible.....	100
CARTA DE PRESENTACION	101
2.3.-	Resumen de la propuesta.....	102
2.4.-	Formato de relación de equipo.....	103
2.5.-	Lista de precios y cantidades.....	104
2.6.-	Contratos en ejecución y por ejecutar.....	105
2.7.-	Programa detallado de las obras e inversión del anticipo.....	106
2.9.-	Experiencia del proponente.....	108
2.10.-	Explicaciones y excepciones.....	109
2.11.-	Información general (Utilizar las hojas que sean necesarias).....	110
ANEXO 1	INHABILIDADES E INCOMPATIBILIDADES PARA CONTRATAR.....	111
ANEXO 2	EQUISITOS PARA EL PERFECCIONAMIENTO DEL CONTRATO.....	113

VOLUMEN II

ESPECIFICACIONES TECNICAS DETALLADAS DE OBRA CIVIL

SECCION I

1.- INTRODUCCION

1.1.- Generalidades

Las presentes especificaciones técnicas están referidas a las obras, que comprende la construcción de un nuevo sistema de acueducto para abastecer por gravedad la zona alta de Popayán captando el caudal del Río Palacé aguas arriba del puente sobre el mismo río, en la carretera que de Popayán conduce a Totoró.

Las obras civiles que requiere este nuevo sistema se han dividido en los siguientes grupos:

- Grupo I - Captación sobre el Río Palacé, aducción, desarenadores y vía de acceso
- Grupo II - Conducción de agua cruda desarenadores - Planta Rioblanco.
- Grupo III - Planta de Tratamiento Rioblanco y red de media tensión.
- Grupo IV - Tanque de almacenamiento de Río Blanco
- Grupo V - Conducción de agua tratada y vía de acceso a la Planta

A continuación se incluyen las principales especificaciones técnicas detalladas de las obras mencionadas para cada uno de los grupos en que se ha dividido el nuevo sistema por gravedad de la zona norte de Popayán:

1.2.- Planos récord de obra construida

Construidas las obras que conforman cada uno de los grupos LOS CONTRATISTAS elaborarán los planos detallados de la obra construida en escalas adecuadas anotando en ellos todos los datos de localización de los alineamientos, forma y ubicación de los empalmes y perfiles de las tuberías, así como las cámaras de salidas, válvulas, estructuras, edificaciones, etc., que se encuentren en las zonas de las obras. Los costos de su elaboración deberán incluirse en los ítems del Formulario de Precios. Se presentarán planos de obras construidas para cada uno de los grupos en que se ha dividido la presente licitación. La entrega de estos planos es requisito indispensable para poder efectuar la liquidación final de los respectivos contratos.

1.3.- Ocupación de vías

Antes de iniciar la ruptura de cunetas, pavimentos y vías existentes (donde fuere necesario) para instalar las tuberías, y una vez terminada y aprobada la investigación de los alineamientos y empalmes, EL CONTRATISTA deberá hacer un plan de excavación y solicitar su aprobación por conducto de LA SOCIEDAD. Para obtener esta autorización presentará a la Interventoría con diez (10) días de anticipación el programa correspondiente de la línea de tubería que vaya a instalar, en el que indique las fechas y tiempos requeridos para efectuar los trabajos; además debe anexar los esquemas de los cruces sobre las vías e indicación del eje de la tubería con las fechas y tiempos durante los cuales considere necesario suspender el tránsito de vehículos en cada cruce; EL CONTRATISTA dará especial prelación a los trabajos en los cruces y en las vías a fin de terminarlos en el menor tiempo posible.

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

Cuando sea necesario, romper y construir o relocalizar redes de acueducto, alcantarillado, o energía eléctrica, EL

CONTRATISTA deberá ejecutar este trabajo en el menor tiempo posible con el fin de reducir al mínimo las interrupciones de los servicios afectados.

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

1.4.- Investigación de interferencias

Una vez que el Contratista haya relocalizado y replanteado las líneas de conducción de agua cruda y tratada y las estructuras que conforman cada uno de los grupos de la presente licitación, y la interventoría haya aprobado dicho replanteo, el Contratista deberá investigar las interferencias existentes con el objeto de evitar daños en las tuberías, cajas, ductos, edificaciones, y otros elementos superficiales o enterrados que estén en la zona de excavación o en el área próxima a la misma. Para ello, ejecutará apiques, los cuales se rellenarán nuevamente para evitar accidentes, e incluye pavimentos si están localizados en vía pública.

Será también obligación del Contratista la ejecución de los levantamientos detallados, para ubicar tales interferencias, lo mismo que la colocación de señales indicativas de las mismas, para prevenir daños en las tuberías y demás elementos que estén en la zona de excavación o en el área próxima.

Los daños ocasionados durante la relocalización a las instalaciones existentes de servicios públicos, vías, o de terceros, que sean imputables al Contratista, serán a su costo. Los pasos y desvíos que fuere necesario efectuar, se proveerán con señalización adecuada.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de estas investigaciones y su valor deberá incluirse dentro de los ítems de localización y replanteo.

1.5.- Daños a terceros

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

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

1.6.- Materiales suministrados por el contratista

Todos los materiales que EL CONTRATISTA suministre para la construcción de las obras serán de primera calidad y en un todo de acuerdo con estas especificaciones. EL CONTRATISTA retirará del sitio de la obra, dentro de las 48 horas siguientes a la orden del Interventor, los materiales defectuosos que éste haya rechazado.

1.7.- Manejo de tuberías, válvulas y accesorios

Las tuberías, válvulas, accesorios y demás elementos deberán ser cargados, descargados o movidos con el uso de equipos mecánicos o rodados sobre correderas o transportados a mano, en forma de evitar los choques o daños; no se deben dejar caer, o golpear entre sí, o contra cualquier otro objeto.

EL CONTRATISTA deberá consultar a la empresa fabricante la manera más adecuada sobre el manejo de tuberías, válvulas y accesorios.

En el manejo de los tubos y accesorios EL CONTRATISTA deberá tener especial cuidado para evitar daños. En el caso de tuberías recubiertas, los tubos deberán manejarse en forma que el revestimiento interior y recubrimiento exterior no se dañen; cuando ocurran daños EL CONTRATISTA deberá repararlos a satisfacción del Interventor. Si los desperfectos no pueden arreglarse en la obra y requieren reparación en fábrica o el reemplazo total del elemento, las reparaciones y/o reemplazos serán a costa del CONTRATISTA, cuando a juicio del Interventor se deban a causas imputables a aquel. EL CONTRATISTA mantendrá permanentemente limpio el interior de todas las tuberías, accesorios y demás elementos.

LA SOCIEDAD suministrará la tubería y accesorios (codos, tees, válvulas); los que figuran como instalación en el formulario de precios, al contratista; quien deberá retirar de las bodegas o sitios de almacenamiento de LA SOCIEDAD dichos elementos.

1.8.- Alineamientos y pendientes

La tubería deberá instalarse y mantenerse dentro de los alineamientos específicos, a las profundidades indicadas en los planos o siguiendo las indicaciones del Interventor. Las válvulas y accesorios se instalarán según lo indiquen los planos o lo ordene el Interventor.

Donde se encuentren obstrucciones inevitables que interfieran los trabajos y requieran una modificación de los planos, EL CONTRATISTA comunicará oportunamente al Interventor la necesidad de tal cambio con el fin de que éste estudie la solución más conveniente. Esta solución deberá ser aprobada previamente por la Sociedad.

1.9.- Actas y ordenes de interventoría

El Interventor será el representante de LA SOCIEDAD ante EL CONTRATISTA, conforme se especifica en la Minuta del contrato; sus funciones y atribuciones principales serán las descritas en dicha Minuta y el presente Pliego.

Todas las modificaciones, indicaciones y recomendaciones del Interventor se harán por escrito y todos los convenios entre éste y EL CONTRATISTA deberán constar en actas escritas, aprobadas por LA SOCIEDAD. El control de los trabajos por parte del Interventor no aminorará en ningún grado la responsabilidad de EL CONTRATISTA, ni su autoridad en la dirección de las obras.

1.10.- Descripción del procedimiento de trabajo

EL CONTRATISTA presentará con el programa detallado de trabajo la descripción de los métodos y procedimientos que utilizará para construir las obras del Contrato.

Describirá para cada frente de trabajo el personal, y método de construcción que usará en cada sector.

Describirá también los métodos de colocación de válvulas, y accesorios, indicando la forma como piensa instalarlas, y en general, explicará ampliamente sus propósitos de organización de los trabajos y de las diferentes estructuras para cada grupo.

SECCION II

2.- TRABAJOS PRELIMINARES

2.1.- Localización y Replanteo

2.1.1.- Generalidades

Consiste en ubicar sobre el terreno todas las estructuras y líneas de conducción y vías de acceso nuevas, de acuerdo con la planimetría y la altimetría del Proyecto, materializando puntos de referencia en el terreno que estén ligados con los planos, para que sirvan de apoyo durante el desarrollo de las obras. Se deberán llevar carteras de campo las cuales serán la base de los planos récord de construcción que debe elaborar EL CONTRATISTA a la terminación de las obras. El Interventor revisará y aprobará tanto las carteras como las localizaciones en el terreno antes de que EL CONTRATISTA inicie las obras. El retraso en la ejecución del replanteo no se reconocerá como causa que justifique el incumplimiento de la construcción de las obras. La aprobación de los trabajos topográficos por parte del Interventor no exime a EL CONTRATISTA de responsabilidad si se cometen errores de localización o nivelación en cualquier sector de la obra, especialmente en el replanteo de los túneles.

EL CONTRATISTA deberá utilizar equipos de alta precisión (Tránsito, Nivel), cintas en fibra de vidrio o metálicas, plomadas de punto.

2.1.2.- Medida y Pago

La unidad de medida para el pago será el metro lineal de localización planimétrica y altimétrica realizada o en forma "global", según lo especificado en el Formulario de Cantidad de Obra y Precios, teniendo en cuenta la naturaleza de la obra. La localización y el replanteo se pagan por una sola vez, independientemente de las veces que se haga físicamente en el terreno.

2.2.- Descapote y Limpieza

2.2.1.- Generalidades

EL CONTRATISTA removerá del sitio de la obra todo el pasto, árboles, troncos, restos de construcciones y la capa vegetal que generalmente cubre el terreno donde se van a ejecutar los trabajos, que por no servir como material de relleno, los eliminará o transportará a sitios donde no estorben ni afecten la buena presentación de la obra siguiendo las instrucciones del Interventor.

En los sitios en donde se encuentren prados, pastos, etc., se deberán restituir estos tal como EL CONTRATISTA los encontró, una vez finalizadas las obras.

2.2.2.- Medida y Pago

Este trabajo, como todos los demás que hacen parte de la obra contratada, debe ejecutarse por EL CONTRATISTA en forma tal que no cause perjuicio ni dificultad para el normal funcionamiento de las unidades. La unidad de medida será el metro cuadrado (M^2); tomando como profundidad para el descapote un promedio de 0.15 mts y el ancho especificado para cada tubería o para cada estructura. La altura de medida de las excavaciones se tomará a partir del nivel de rasante, descontando 0.15 mts. por concepto del desmonte y descapote.

2.3.- Desvío de Cauces

2.3.1.- Generalidades

Para llevar el caudal hasta la planta de tratamiento de río Blanco, se requiere el desvío del río Palacé en dos (2) sitios diferentes. Uno para la construcción de la captación, y el otro para el paso de la tubería de conducción de agua cruda en las abscisa K0+560. La construcción de estas dos obras se hará en los meses en que el caudal del río se encuentre en los niveles mínimos, que de acuerdo con el IDEAM, corresponde al período entre los meses de septiembre y marzo. Sin embargo será responsabilidad exclusiva del contratista obtener información adecuada con los organismos pertinentes y acometer las obras en el tiempo que considere más conveniente.

El desvío del río en estos puntos, se ha propuesto hacerlo en dos partes, es decir que se conducirá el caudal por la mitad del cauce mientras se construyen las obras en la mitad que no contiene agua, y luego se ejecutan las obras en la otra mitad. El Contratista podrá efectuar la desviación del río utilizando una barrera con madera, sacos de arena, piedra, elementos metálicos, u otro que apruebe la Interventoría. Bajo ninguna circunstancia se autorizará el corte de árboles del sector para su utilización en los desvíos. El programa de los desvíos y la ejecución de los trabajos deberá ser aprobado previamente por la Interventoría. Deberá disponer de los equipos de bombeo, suficientes en cantidad y capacidad a fin de que las obras se puedan ejecutar sin interferencias y en seco. Antes de la iniciación de los trabajos la Interventoría revisará el estado de los equipos de bombeo y se abstendrá de autorizar el inicio de las obras en el caso de que el Contratista no cuente con el número y capacidad suficiente de equipos. Por otra parte el Contratista podrá proponer la forma como hará los desvíos y acometerá las obras, la cual requerirá de todas formas la aprobación previa de la Interventoría.

Una vez que se terminen las obras objeto del desvío, el Contratista tomará todas las medidas del caso para restituir el terreno y el cauce a sus condiciones originales.

Desviar un cauce, es cambiar provisionalmente la dirección del curso de una corriente de agua en el sitio donde se va a construir una estructura, con el objeto de que las obras se puedan ejecutar en seco.

2.3.2.- Medida y Pago

Todos los trabajos que sean necesarios para desviar el cauce de una corriente, serán pagados al Contratista a un precio global en los grupos que se requieran y por una sola vez, así se ejecuten más de una vez. Se pagará desvío de cauce en el caso del río Palacé, para la construcción de la captación, y el paso de la tubería de conducción de agua cruda de la margen derecha a la margen izquierda del río en la abscisa K0+000. Para el paso de la tubería de conducción de drenajes naturales de aguas lluvias o pequeñas quebradas, no se reconocerá el ítem de desvío de cauce.

2.4.- Demoliciones

2.4.1.- Generalidades

Se refiere esta especificación a los trabajos necesarios para la demolición de estructuras en los sitios que lo indiquen los planos o los autorice el Interventor. Tales como obras de arte, muros y pavimento asfáltico o de concreto.

La parte de la obra que se especifica en este ítem comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipos necesarios para adelantar las demoliciones que fueren necesarias.

El Contratista deberá hacer las demoliciones en las zonas donde se han de construir las obras del proyecto y en las áreas determinadas por la Interventoría. El Contratista no podrá iniciar las demoliciones sin previa autorización de la Interventoría, la cual deberá definir el alcance del trabajo y dar la aprobación a los procedimientos propuestos. Tal aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad por las operaciones de demolición y por la estabilidad de las obras adyacentes a la demolición a ejecutar.

EL CONTRATISTA deberá suministrar los materiales, el equipo y la mano de obra que sean necesarios para cumplir los trabajos de esta especificación. Si fuese necesario el uso de explosivos, EL CONTRATISTA deberá seguir las indicaciones que se consignan en el numeral de utilización de explosivos de estas especificaciones.

Si EL CONTRATISTA por descuido daña alguna estructura o altera el suelo de cimentación de estructuras existentes, el Interventor ordenará las reparaciones correspondientes sin que EL CONTRATISTA reciba pagos adicionales por este concepto.

En el caso de que EL CONTRATISTA ejecute demoliciones más allá de los límites indicados en los planos, estará obligado a reconstruir a sus expensas las partes demolidas.

2.4.2.- Medida y Pago

Las demoliciones se medirán por metro cúbico (m^3) en su posición inicial con aproximación a un decimal y se pagarán de acuerdo al precio unitario consignado en el formulario de precios, el cual deberá incluir el valor del cargue, transporte, descargue equipos, mano de obra, retiro y correcta disposición de los sobrantes.

2.5.- Campamento e Instalaciones

2.5.1.- Generalidades

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

Los campamentos preferiblemente serán construídos en madera según las necesidades y con los correspondientes desagües en tubería adecuada, servicios de iluminación y agua potable.

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

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

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

Los hierros para refuerzo del concreto, lo mismo que los equipos y accesorios, deberán protegerse contra la corrosión y no dejarse expuestos a la intemperie.

Los explosivos se almacenarán siguiendo las instrucciones estipuladas por el MINISTERIO DE DEFENSA, pero en términos generales se debe construir una caseta aislada y bien resguardada como bodega.

Se evitará el transporte de los fulminantes, espoletas y detonadores, en los mismos vehículos que acarreen la dinamita y demás explosivos.

2.5.2.- Medida y Pago

Los jornales y materiales empleados para la ejecución y demolición de construcciones provisionales propias de los campamentos o los arrendamientos causados por dichos conceptos no se pagarán por separado, y EL CONTRATISTA deberá incluir su costo en los gastos generales del contrato.

2.6.- Vallas, Señales y Medidas de Seguridad

2.6.1.- Generalidades

Esta especificación se refiere a la construcción de vallas, señales luminosas, cinta luminosas, pontones, pasarelas y demás obras necesarias en sitios que presenten peligro para la integridad física del personal adscrito a la obra o a los transeúntes. Las vallas, cintas, señales y obras se colocarán o construirán en los sitios ordenados por el Interventor y EL CONTRATISTA deberá suministrar la mano de obra, materiales, equipos y demás elementos necesarios para su construcción. Las vallas que hacen mención a la obra por ejecutar, serán de 8.00 X 4.00 metros. Sus características y contenido serán fijados por LA SOCIEDAD

2.6.2.- Materiales y Requisitos

2.6.2.1.- Vallas de identificación

Las vallas de identificación de la obra por ejecutar se fabricarán utilizando lámina de acero No. 18 con tratamiento antioxidante, fijadas en una estructura metálica que pueda soportar la acción de vientos. Las pinturas utilizadas deberán presentar color fijo y de durabilidad comprobada para que no sufran deterioro por la acción de los agentes atmosféricos.

2.6.2.2.- Señales de tránsito

Para prevenir riesgos, el Contratista deberá colocar las señales de tránsito que la SOCIEDAD considere necesarias. En general, deberá seguir las normas estipuladas al respecto en el Manual del Ministerio de Transporte, para las señales preventivas, reglamentarias e informativas, tales como barricadas, canecas, conos y delineadores luminosos. Se colocarán en sitios visibles para prevenir accidentes al personal adscrito a las obras, a terceros o a los vehículos que transitan por las zonas de las obras.

1.- Barricadas

Estarán formadas por listones de madera horizontales de longitud no mayor a 3.00 mts. y ancho de 0.30 mts. separadas por espacios iguales al ancho. La altura mínima de las barricadas será de 1.50 mts. Las bandas horizontales se pintarán con franjas alternadas negras y anaranjadas reflectivas en ángulo de 45 grados con la vertical.

2.- Canecas

Donde a juicio de la interventoría no se puedan instalar barricadas, se colocarán canecas, las cuales se pintarán con franjas alternadas reflectivas negras y anaranjadas de 0.20 mts. de ancho cada una. La altura mínima de las canecas será de 0.80 mts.

3.- Tabiques

Los tabiques estarán apoyados directamente sobre el suelo y todos sus elementos se pintarán externamente de blanco. Su mantenimiento será permanente para poder garantizar su visibilidad y limpieza.

4.- Rejas metálicas portátiles

Estas se utilizarán para los trabajos que se realicen en pozos, cajas de válvulas y ventosas, andenes, etc. Las rejas se colocarán alrededor del área de trabajo para la protección de peatones y trabajadores. En la noche tendrán dispositivos con luz intermitente.

5.- Delineadores luminosos

Se utilizarán para guiar el tránsito nocturno cuando a juicio de la interventoría sea necesaria su utilización. Se podrá utilizar señales luminosas intermitentes, que demarquen la calzada de tránsito, mediante focos luminosos de mínimo 40 W de potencia, distanciados cada 5.00 metros y con suficiente intensidad para que su visibilidad sea efectiva. No se permitirán utilizar mecheros alimentados con kerosene. La energía eléctrica que consuman los delineadores será suministrada por el Contratista y su costo no tendrá medida ni pago por separado.

2.6.2.3.- Barreras de cinta plástica

Cuando fuere necesario aislar algunas zonas demarcadas para la ejecución de trabajos se utilizarán barreras móviles de cinta plástica reflectiva de polietileno de calibre 4, de 0.10 mts. de ancho con franjas alternadas de color anaranjado y negro, sostenida a intervalos regulares por soportes verticales de 1.20 mts. de altura, distanciados no más de 3.00 metros, que se mantengan firmes en los sitios donde se coloquen y que se puedan trasladar fácilmente. Los soportes portátiles se fabricarán en parales de madera embebidos en bloques de cemento.

2.6.2.4.- Pasos temporales

El Contratista deberá, construir, instalar y mantener pasos temporales peatonales adecuados para el libre acceso de peatones, en los sitios que determine la interventoría, lo mismo que pasos temporales vehiculares, lo suficientemente amplios y seguros, conformados por tableros metálicos o de madera, con barandas de protección y elementos de fijación respectivos.

Todos los costos de construcción, instalación y mantenimiento de los pasos temporales serán por cuenta del Contratista y no tendrán ítem de pago por separado.

2.6.2.5.- Vigilancia

Cuando el tipo de obra que se está ejecutando requiera la presencia permanente de vigilantes, el Contratista deberá suministrarlos durante el tiempo que la interventoría lo considere necesario, sin que por ello reciba remuneración en forma separada.

2.6.3.- Medida y Pago

EL CONTRATISTA no recibirá pago separadamente por estos conceptos y por consiguiente sus costos deberán estar incluidos en los demás ítems del formulario de precios, con excepción de la valla de 8.00 x 4.00 mts.

2.7.- Vías de Acceso

2.7.1.- Alcance

Se entiende por vías de acceso a las obras, todas las servidumbres, caminos, trochas, pasos provisionales, etc., construidos o conservados por EL CONTRATISTA, con el fin de poder transportar a cada frente de trabajo, el personal asignado, los materiales, las tuberías, accesorios y equipos a utilizar durante la construcción de las obras contratadas.

Para efectos del presente pliego se consideraran dos tipos de vías de acceso.

- a) Permanentes
- b) Temporales

Las vías de acceso de tipo permanente son la vía existente a Clarete, la construcción de la prolongación de esta vía hasta la boca de entrada del túnel No.1, y la construcción del acceso a la nueva planta de potabilización. Los ítems correspondientes a la construcción de las nuevas vías se pagan por separado y las cantidades de obra se encuentran incluidas en el formulario de cantidades y precios de los Grupos 1 y 5.

Las vías de acceso temporales son aquellas que el Contratista construye con el carácter de provisionales para el ingreso de los materiales, y equipos a determinados tramos, y una vez instaladas y probadas las tuberías, estas áreas se restituyen a su estado original.

EL CONTRATISTA construirá, acondicionará y conservará durante el período de ejecución de las obras, las vías de acceso permanentes y temporales a los lugares de trabajo. Todos los costos de construcción, adecuación y conservación de las vías de acceso temporales se deberán incluir en los precios de instalación de tuberías, ya que sobre ellas no se hará ningún reconocimiento en forma separada. En cuanto a las vías de acceso de carácter permanente, los ítems de los tramos nuevos a construir se pagarán en forma separada, lo mismo que su conservación durante el período de construcción de las obras.

Los pagos por concepto de conservación de las vías de acceso de tipo permanente se pagarán por una sola vez por kilómetro mantenido, con aproximación a un decimal. El reconocimiento de este pago se hará únicamente a la terminación de las obras que conforman los Grupos I y V. A continuación se incluyen las especificaciones de construcción de los tramos de vía que tienen el carácter de permanente

2.7.2.- Desmonte y limpieza

2.7.2.1.- Generalidades

Comprende la limpieza de potreros y descapote de material vegetal, en una franja de 8.00 metros de ancho a lo largo del eje de la vía, incluyendo su retiro a las zonas que indique la interventoría.

2.7.2.2.- Medida y pago

La unidad de medida y pago del desmonte y limpieza será la hectárea (Ha) recibida a satisfacción de la interventoría. En el precio unitario se deberán incluir los equipos, materiales y mano de obra necesarios, lo mismo que el retiro del material de desmonte hasta las zonas autorizadas por la interventoría.

2.7.3.- Descapote

2.7.3.1.- Alcance

El descapote está referido a la remoción de la capa compuesta de suelos orgánicos en aquellas abscisas en las cuales el diseño no considera ni corte ni terraplén, es decir cuando solamente se requieren el descapote, y el posterior suministro y colocación de afirmado.

En las zonas donde haya terraplenes, el descapote hasta un espesor de 0.20 mts. se considera incorporado dentro del precio unitario del terraplén. Si la capa vegetal tiene un espesor mayor, el excedente sobre los 0.20 mts se pagará con cargo a éste ítem, lo mismo que en las zonas de préstamo.

Los desechos provenientes del descapote se retirarán y acumularán en zonas convenientes por fuera de la vía, autorizadas previamente por la interventoría.

2.7.3.2.- Medida y pago

La unidad de medida y pago del descapote será el metro cúbico (M³) medido en su estado original y recibido a satisfacción de la interventoría. En el precio unitario deberán incluirse los costos de suministro y operación de los equipos, mano de obra, y retiro de los desechos provenientes del descapote, hasta los sitios autorizados por la interventoría.

2.7.4.- Cortes en tierra

2.7.4.1.- Alcance

Para esta clasificación se consideran aquellos materiales que contengan partículas hasta de 0.10 mts de diámetro y cuya extracción sea fácil por su dureza y textura utilizando equipo convencional. Su costo incluye un acarreo libre de 150 metros.

2.7.4.2.- Medida y pago

La unidad de medida y pago será el metro cúbico (M^3), recibido a satisfacción de la interventoría, y medido en su estado original de acuerdo a las cantidades cuantificables o medidas en el terreno según el diseño. En el precio unitario se deberán incluir todos los costos del suministro y operación del equipo, la mano de obra requerida, y el acarreo libre previsto.

2.7.5.- Terraplenes compensados

2.7.5.1.- Alcance

Esta actividad comprende además del corte de los volúmenes de explanación utilizados y el acarreo libre de 150.00 mts., la limpieza, nivelación, escarificación si la hay y compactación del terreno donde se va a colocar el relleno. Además incluye la colocación del material, el humedecimiento o secado, conformación y compactación al menos al 90% del Proctor Modificado.

Los materiales de relleno estarán libres de materia orgánica, raíces, etc., y se colocarán en capas de máximo 0.20 mts. ya compactados.

2.7.5.2.- Medida y pago

La unidad de medida y pago de los terraplenes compensados será el metro cúbico (M^3) tomado como volumen compactado y recibido a satisfacción de la interventoría. La forma de pago de este ítem incluye el volumen del terraplén según diseño, más el volumen del terrapién generado por el espesor del descapote de la zona donde se va a colocar el terraplén.

2.7.6.- Acarreo de material de corte

2.7.6.1.- Alcance

Este ítem comprende el cargue, acarreo y descargue del material de corte, cuando el botadero autorizado se encuentra a una distancia mayor de 150 mts.

2.7.6.2.- Medida y pago

La unidad de medida será el metro cúbico (M^3), medida la distancia entre los centros de gravedad de los volúmenes de corte y descargue, e independiente de la distancia del sitio de botadero, por encima de 150 mts. En el precio unitario se deberán incluir todos los costos del cargue, transporte, descargue y extendida en el sitio de botadero.

2.7.7.- Desplazamiento del equipo

2.7.1.- Alcance

El precio unitario de los cortes, terraplenes compensados y sobreacarreo, incluyen además la construcción de todas las obras provisionales necesarias para el desplazamiento de los equipos dentro de la obra y durante su ejecución.

2.7.8.- Excavaciones para drenajes

2.7.8.1.- Alcance

Este ítem comprende las excavaciones requeridas para fundaciones, drenajes, descoles, e instalación de tuberías para alcantarillas y deberán ejecutarse de acuerdo con las líneas y cotas indicadas en los planos o las modificaciones autorizadas por la interventoría.

Antes de iniciarse cualquier excavación se deberán tomar los perfiles transversales teniendo en cuenta las condiciones originales del terreno natural, a fin de obtener posteriormente un dato cierto y real de los volúmenes de excavación.

Los taludes de las excavaciones deberán protegerse mediante entibados, tablestacados, apuntalamientos, encofrados, etc. cuando la caídas del terreno así lo requiera. El precio de las excavaciones para drenajes deberá incluir el suministro de los materiales para esta protecciones.

2.7.8.2.- Medida y pago

La unidad de medida y pago será el metro cúbico (M^3) medido in situ y recibido a satisfacción de la interventoría. En el precio unitario se deberá incluir el precio de los equipos, herramientas y mano de obra requeridas para su correcta ejecución.

2.7.9.- Concreto ciclópeo para bases

2.7.9.1.- Alcance

Este concreto estará constituido por un 60% en volumen de concreto simple, con una resistencia mínima de 140 Kg/cm^2 a los 28 días, y un 40% en volumen de piedra, con tamaños máximos de 0.30 mts, y una distancia mínima unas de otras de 0.05 mts. Este concreto se utilizará en la construcción de bases de muros, aletas y cabezotes de alcantarillas, y obras de infraestructura cuando así lo indiquen los planos.

2.7.9.2.- Medida y pago

La unidad de medida y pago del concreto ciclópeo para bases será el metro cúbico (M^3) debidamente colocado y recibido a satisfacción de la interventoría. En el precio unitario se deberán incluir todos los costos del suministro y transporte de los materiales, la producción del concreto, el vaciado, los equipos, herramientas, desperdicios, y la mano de obra que se requiere para su colocación.

2.7.10.- Concreto ciclópeo para elevaciones

2.7.10.1.- Alcance

Así mismo este concreto estará constituido por un 60% en volumen de concreto simple, con una resistencia mínima de 140 Kg/cm^2 a los 28 días, y un 40% en volumen de piedra o rajón, con tamaños máximos de 0.30 mts, y una distancia mínima unas de otras de 0.05 mts. Este concreto se utilizará en elevaciones de muros, aletas y cabezotes de alcantarillas, a cualquier altura según diseño o para estructuras de pontones y puentes cuando lo indiquen los planos, o sea aprobado por la interventoría.

2.7.10.2.- Medida y pago

La unidad de medida y pago del concreto ciclópeo para elevaciones será el metro cúbico (M^3) debidamente colocado y recibido a satisfacción de la interventoría. En el precio unitario se deberán incluir todos los costos del suministro y transporte de los materiales, la producción del concreto, el vaciado, los equipos, herramientas, desperdicios, y la mano de obra requerida.

2.7.11.- Concreto simple para solados y atraques

Este concreto tendrá una resistencia de 140 kg/cm^2 y se utilizará para la construcción de solados y atraques según lo indicado en planos y las modificaciones autorizadas por la interventoría.

2.7.11.2.- Medida y pago

La unidad de medida y pago del concreto simple para solados y atraques será el metro cúbico (M^3) colocado y recibido a satisfacción de la interventoría. En el precio unitario se deberán incluir todos los costos del suministro y transporte de los materiales, la producción, el vaciado, el curado, los equipos, herramientas, desperdicios, y la mano de obra necesaria para la ejecución de todas las actividades que comprende el ítem.

2.7.12.- Tubería de concreto de 0.60 mts. de diámetro

2.7.12.1.- Alcance

La tubería será de concreto simple clase 2, fabricada de acuerdo con la norma ICONTEC 1022, espesor de pared mínimo de 0.075 mts y resistencia mínima a la rotura de 52.5 KN/m.

2.7.12.2.- Medida y pago

La unidad de medida y pago de la tubería de concreto de 0.60 mts. de diámetro, será el metro lineal (ML) debidamente colocado y recibido a satisfacción de la interventoría. En el precio unitario se deberán incluir los costos del suministro, transporte y colocación de la tubería, ejecución de rellenos compactados, remoción del material sobrante, equipos, herramientas, desperdicios, y la mano de obra para la ejecución de todas las actividades que comprende el ítem. Se pagarán por separado las excavaciones, solados y atraques.

2.7.13.- Afirmado

2.7.13.1.- Alcance

Corresponde a la construcción de una o varias capas con material seleccionado ya sea mezclado o en su estado natural, que se coloca sobre la subrasante y que sirve de superficie de rodadura. El afirmado incluye además la nivelación de la banca existente y la construcción de cunetas.

El material podrá estar conformado por gravas naturales, piedra o grava partida, mezcladas con arena, suelos seleccionados o con cualquier material aglutinante, incorporado en forma natural o mezclado, para obtener una capa firme y compacta.

El material de afirmado estará libre de arcilla y partículas orgánicas; se extenderá en dos (2) capas, a fin de obtener un espesor promedio de 0.15 mts., medidos después de compactado. La resistencia a la abrasión en la máquina de los Angeles, tendrá un desgaste menor del 60%. La relación en peso que pase los tamices 200 y 40 no será mayor de 0.65. La fracción de material que pase por el tamiz No. 40 tendrá un índice de plasticidad no mayor del 12%.

El material se extenderá con motoniveladora, zordonándolo previamente sobre un costado de la vía. Una vez extendido se iniciará la compactación con vibrocompactador, compensando las pérdidas de humedad si las hubiere mediante riegos oportunos.

2.7.13.2.- Medida y pago

La unidad de medida y pago del material de afirmado para las vías nuevas o existentes será el metro cúbico (M^3) colocado, compactado y recibido a satisfacción de la interventoría. En el precio unitario se deberán incluir todos los costos relacionados con la conformación de la banca, cunetas, derechos de explotación, descapote de la zona de cantera, explotación del material, cargue, transporte hasta el sitio de colocación, descargue, extendida, conformación, compactación, equipos, herramientas, y toda la mano de obra requerida para la entrega de la obra a entera satisfacción.

2.7.14.- Remoción de derrumbes con maquinaria

2.7.14.1.- Alcance

La medida del derrumbe corresponde al volumen del material en su posición original, determinado con base en las secciones transversales del proyecto, tomadas antes y después de ocurrir el desprendimiento. Si no es posible calcular el volumen mediante secciones transversales, se medirá el volumen suelto en la vía, y se reducirá el volumen del material en

posición original, según el porcentaje de reducción de volumen que determine la interventoría, que no será en todo caso menor al 20%.

No se medirán los volúmenes que a juicio de la interventoría se hayan causado por procedimientos constructivos inadecuados o negligencia del Contratista.

2.7.14.2.- Medida y pago

La unidad de medida y pago de los derrumbes cuya extracción haya autorizado la interventoría, será el metro cúbico (M³) en su estado original. En el precio unitario se deberán incluir los costos por concepto de equipo para cargue, transporte y descargue en el botadero autorizado por la interventoría y la mano de obra requerida para la ejecución de estas actividades.

2.7.15.- Construcción y Mejoramiento de Subrasantes

Generalidades

Se entenderá por subrasante la capa preparada y compactada que ocurra en los cortes (excavaciones o descapotes) o terraplenes (incluyendo rellenos) inmediatamente debajo del afirmado y de un espesor tal que pueda afectar el diseño estructural de éste.

Esta especificación se refiere a la construcción de la subrasante y/o a los arreglos y preparación de que debe ser objeto la subrasante de una explanación que va a ser afirmada o en términos generales que va a ser mejorada posteriormente para servir de carretable.

Salvo que se estipule otra cosa en el respectivo proyecto o en el contrato, en los cortes y en los terraplenes compactados y semicompactados, se tomará para las subrasantes una profundidad de 0.15 m. El mejoramiento de la subrasante se hará con un material de superior calidad al suelo que le sirve de cimiento, y en las zonas que ordene la Interventoría.

Construcción

La superficie de las subrasantes sobre la cual descansarán los afirmados deberá ser perfilada de manera que se obtenga el peralte o bombeo apropiado de la sección y se facilite el drenaje adecuado; EL CONTRATISTA proveerá las cunetas necesarias u otros medios adecuados para remover las aguas en contacto con cualquier parte de la subrasante.

En general se tratará de evitar cualquier alteración del material bajo la subrasante, éstas se permitirán únicamente cuando por las condiciones especiales del terreno no puedan evitarse.

Compactación

Siempre que en la compactación de subrasantes se presenten condiciones especiales (necesidad de proteger estructuras, tuberías a poca profundidad, etc.) EL CONTRATISTA deberá obtener instrucciones de Interventor sobre las precauciones que deberá tomar. Las características de todo el equipo que se pretenda emplear en la compactación de subrasantes, así como el lastre, el número de pasadas y en general la manera de operar los equipos compactados, estarán sometidos a la aprobación del Interventor.

El espesor de las capas para los trabajos de compactación de subrasantes se regulará de acuerdo con las características de los equipos que se vayan a utilizar, de manera que garantice la obtención de las densidades requeridas.

SECCION III

3.- EXCAVACIONES

3.1.- Generalidades

Las excavaciones para la instalación de tuberías y construcción de estructuras comprenden todas las operaciones destinadas a la remoción y extracción de cualquier clase de materiales, y actividades tales como, entibar, accodalar, tablestacar, bombear aguas, entarimar, retirar derrumbes y cualquiera otra, que por la naturaleza del terreno y características de la obra, deban ejecutarse con la ayuda de picas, palas, explosivos, y equipos mecánicos.

El Contratista ejecutará las excavaciones de acuerdo con los métodos estipulados en esta sección, o por cualquier otro procedimiento que obtenga resultados finales satisfactorios, siempre y cuando estos sean aprobados por la interventoría. La aprobación por parte de la interventoría de los procedimientos de excavación no exime al Contratista de su responsabilidad de obtener las secciones de excavación indicadas en los planos y de garantizar la estabilidad de todos los taludes excavados en las obras.

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

Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo a los alineamientos y dimensiones indicadas en los planos u ordenados por el Interventor.

La sobreexcavación no autorizada por el Interventor no le será reconocida al CONTRATISTA, como tampoco la ejecución de los rellenos que por causa de la sobreexcavación sean necesarios, los cuales se harán con los materiales y en la forma ordenada por el Interventor. EL CONTRATISTA deberá hacer las provisiones necesarias para garantizar la estabilidad de los taludes de las excavaciones y de las construcciones aledañas.

Todos los equipos que vayan a ser utilizados en las excavaciones deberán tener la aprobación previa de la Interventoría. La excavación podrá hacerse con maquinaria o a mano, o una combinación entre ambas.

Cuando las excavaciones se ejecuten mediante el empleo de equipo mecánico se dejará el margen suficiente para pulir y perfilar manualmente las superficies de acuerdo con los alineamientos y dimensiones especificadas.

3.2.- Clasificación de las Excavaciones

Según la clase de material resultante de las excavaciones, éstas se dividen en: excavaciones en tierra, en conglomerado y en roca. A su vez cada una de éstas puede ser en seco o bajo agua. Según la profundidad de las excavaciones se dividen en hasta 2.00 mts. y mayor de 2.00 mts. de profundidad. Según el tipo de material excavado, en común, conglomerado, en seco o bajo agua.

3.2.1.- Excavaciones en material común

Se entiende por excavaciones en material común, todas las ejecutadas en terrenos, tales como arcilla blanda, arenas, barro, lodo y capas vegetales.

Las excavaciones en material común bajo agua son las que se necesitan de un bombeo constante y permanente para el adecuado manejo, y control de las aguas freáticas y subterráneas, así como las excavaciones ejecutadas en lugares pantanosos, con un alto contenido de barro y lodo.

Las excavaciones con humedad temporal proveniente de aguas lluvias o de la rotura de desagües y tuberías del acueducto, o de caños que sean drenajes de aguas lluvias no se podrán clasificar como material común bajo agua.

3.2.2.- Excavaciones en Conglomerado

El conglomerado es un material de características, resistencia y constitución tales, que para su extracción, además del uso de las picas y palas, puede ser necesaria la utilización de equipos mecánicos o manuales. Para la remoción de estos materiales EL CONTRATISTA podrá utilizar explosivos, previa autorización del Interventor. Dentro de esta clasificación del material, se hallan la arcilla muy dura, el peñón, la grava, las piedras sueltas y cantos rodados de volumen hasta de $1/20 \text{ m}^3$, la roca blanda o desintegrada, la pizarra y el material que por encontrarse muy amalgamado con las piedras sueltas o rocas, se haga difícil su remoción, a juicio del Interventor.

Las excavaciones en conglomerado bajo agua son las que por afluencia de aguas freáticas implican un bombeo constante y permanente.

3.2.3.- Excavaciones en Roca

Las excavaciones en roca, son las que ejecutan en materiales de solidez y dureza tales, que para su extracción, se necesita el empleo de explosivos o equipos para desintegración de rocas.

Comprende esta clasificación, la roca viva, las piedras sueltas y cantos rodados de volumen mayor de 0.20 m³, y el material que por encontrarse muy mezclado con las rocas, se dificulte su remoción, a juicio del Interventor.

Las excavaciones en roca bajo agua son las que necesitan de equipo de bombeo permanente para la extracción de aguas subterráneas.

La humedad temporal que se presente en las excavaciones, cualquiera sea su clasificación, causadas por las lluvias o por roturas en las tuberías de acueducto y desagües, serán drenadas a la mayor brevedad posible por cuenta y cargo del CONTRATISTA y no dará lugar a la clasificación como roca bajo agua.

3.3.- Componentes de las Excavaciones

Se entiende por componentes de las excavaciones, aquellas actividades complementarias que se tienen que desarrollar para la realización correcta de las mismas, para evitar perjuicios a las construcciones vecinas a los suelos adyacentes y seguridad al personal y los equipos que se encuentran al frente de los trabajos.

3.3.1.- Entibados y Acodalamientos

El entibado consiste en el refuerzo lateral de las paredes de las excavaciones por medio de piezas de madera o metálicas, colocadas vertical y horizontalmente y aseguradas por riostras transversales, con el fin de evitar los derrumbes.

La cantidad y dimensiones de las piezas de refuerzo, las determinará EL CONTRATISTA, aunque la Interventoría recomendará una mayor protección cuando los desprendimientos del terreno pudieran poner en peligro la vida de los trabajadores o la estabilidad de las construcciones vecinas. El Interventor podrá ordenar la suspensión de los trabajos, cuando a su juicio los entibados ordenados por EL CONTRATISTA, no dieran la suficiente garantía de protección, sin que por este hecho EL CONTRATISTA pueda reclamar indemnización.

Los derrumbes que se presenten por falta de entibados adecuados no serán motivo de pago especial, y su remoción será de cargo del Contratista.

Una vez colocada la tubería en las zanjas o construidas las estructuras, los entibados podrán retirarse para ser usados nuevamente. No obstante, cuando la remoción de dichos entibados pusiere en peligro la estabilidad de las construcciones vecinas o propiamente dicha, el Interventor ordenará dejarlos en el sitio, caso en el cual serán reconocidos específicamente en otro ítem de pago.

Las recomendaciones dadas por la Interventoría, no eximen de responsabilidad a EL CONTRATISTA y los daños o perjuicios que se deriven por falta o falla de los entibados serán por su cuenta y cargo.

3.3.2.- Entarimados

El entarimado es una plataforma que se construye dentro de las zanjas, con el fin de colocar el material de excavación, de donde se palea nuevamente a la superficie.

3.3.3.- Extracción de Derrumbes

Los derrumbes que se produzcan por desprendimiento de las paredes de la excavación por falta o deficiencia del entibado, serán retirados oportunamente por EL CONTRATISTA. Los costos por la extracción de los derrumbes deberán incluirse dentro del análisis del precio unitario por metro cúbico de excavación.

3.3.4.- Bombeo de Aguas

El bombeo consiste en sacar o extraer, las aguas provenientes del subsuelo, de las lluvias, o simplemente de la rotura de tuberías y desagües, durante la ejecución de las excavaciones, para lograr la correcta instalación de las tuberías, o el vaciado de los concretos.

Las motobombas empleadas para las operaciones de bombeo serán de buena calidad y capacidad adecuada para que cumplan eficazmente con su cometido. En consecuencia, las pérdidas de tiempo del personal, causadas por fallas del equipo de bombeo así como el tiempo que deje de operar, serán por cuenta y cargo de EL CONTRATISTA. No se aceptarán equipos de bombeo, con motores de potencia menor a 3.00 H.p.

Para el bombeo por sectores, se ocuparán las unidades necesarias, distribuidas en tal forma que los trabajos se realicen en seco.

En las operaciones de bombeo, se empleará el menor tiempo posible, para evitar las socavaciones que se forman por detrás del tablestacado y que menoscaban la resistencia del terreno adyacente.

3.3.5.- Utilización de Explosivos

Los explosivos se utilizarán únicamente con autorización de la interventoría, limitándose a sectores en los cuales no se corra riesgo de causar daños a las construcciones vecinas y a las propias obras en ejecución, o se puedan propiciar deslizamientos.

EL CONTRATISTA tomará las precauciones necesarias, para evitar accidentes personales o daños materiales, por el empleo de explosivos, pero en caso de presentarse, serán por su cuenta, cualquiera que sea su magnitud.

EL CONTRATISTA deberá prever con suficiente anticipación, el suministro, transporte y utilización de estos materiales, teniendo en cuenta en todo momento las normas de seguridad al respecto.

3.3.6.- Manejo de Maquinaria

EL CONTRATISTA se responsabilizará del manejo del equipo mecánico, tomando las precauciones necesarias para que no se causen daños materiales o accidentes personales, los cuales en caso de sucederse serán por su cuenta y riesgo.

Todas las, cercas derribadas y demás servidumbres dañadas o destruidas por el mal uso de las herramientas y maquinaria, serán reconstruidas a cargo de EL CONTRATISTA, a satisfacción de los interesados, y con la aprobación de la Interventoría.

3.3.7.- Límite de Pago de las Excavaciones

Según el tipo de estructura que se vaya a construir, las excavaciones llevarán un ancho mínimo, que se tomará como límite para el cálculo de los volúmenes de pago.

Las sobre-excavaciones resultantes serán por cuenta y cargo de EL CONTRATISTA.

3.3.8.- Secciones de Zanjas

Para efectos de pago, los anchos máximos de las zanjas para la instalación de tuberías, de acueducto tanto en redes como en conducciones, alcantarillado, trincheras filtrantes u otras que deban quedar bajo la superficie y por tanto ser rellenadas con materiales provenientes de la misma o de otras excavaciones, son las siguientes:

<u>DIAMETRO DE LAS TUBERIAS</u>		<u>ANCHO DE LAS EXCAVACIONES</u>	
<u>Mms.</u>	<u>Pulgadas</u>	<u>Mínimo</u>	<u>Máximo</u>
350	14	0.75	0.80
400	16	0.80	0.90
500	20	0.90	1.00
530	21	0.90	1.00
600	24	1.00	1.10
680	27	1.10	1.20
750	30	1.20	1.30

El Interventor autorizará, teniendo en cuenta el tipo de terreno y la profundidad, el ancho de las zanjas a utilizar en cada caso.

Cuando las excavaciones se realicen en roca o en conglomerado, a juicio del Interventor, no se reconocerán volúmenes adicionales.

Los volúmenes se calcularán por el promedio de áreas. En terrenos muy irregulares, la cubicación se hará por tramos de diez metros o menores a juicio del Interventor.

3.3.9.- Secciones de las excavaciones para la construcción de estructuras

Las secciones de pago de las excavaciones para estructuras como, cajas de válvulas etc., serán de tipo trapezoidal, con taludes del 25% como máximo, o taludes verticales de acuerdo con el Interventor.

En el fondo de la zanja, para efectos de la comodidad en el trabajo, se podrá aceptar un sobre-ancho como máximo de 0.40 metros, a los lados de la estructura, medidos a partir del parámetro exterior a la misma.

Los volúmenes se calcularán por el promedio de áreas. En terrenos muy irregulares la ubicación se hará por tramos de diez metros o menores, a juicio del Interventor. Para terrenos muy deleznable, a juicio del Interventor, la pendiente de los taludes se acordará previamente entre la Interventoría y EL CONTRATISTA.

3.3.10.- Drenaje de las Excavaciones

EL CONTRATISTA conservará los desagües superficiales y cunetas; hará los pasos de agua que sean necesarios a través de las excavaciones; proveerá los equipos y hará los gastos de bombeo para drenar las zanjas; conducirá las aguas de infiltración y las de alcantarillas en forma apropiada hasta el sitio de bombeo, con el fin de que la coacción de tubería se haga en terreno bien drenado. No se permitirá hacer instalación de tuberías en zanjas drenadas inadecuadamente. En las excavaciones para obras de concreto, el nivel freático deberá mantenerse por debajo del fondo de la excavación hasta un día después de colocado el concreto, de acuerdo con las instrucciones del Interventor.

El Contratista deberá ejecutar todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones las zonas donde la presencia de agua afecte la calidad o la economía de la construcción o la conservación de las obras. Todas las excavaciones se deberán mantener totalmente libres de agua durante la instalación de las tuberías, construcción de cajas y compactación de los rellenos.

El costo de drenar las zanjas y la zona de trabajo deberá incluirse dentro del precio unitario de excavación.

3.3.11.- Nivelación del fondo de la zanja

Cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada en el diseño, al fondo de la zanja se deberá nivelar y limpiar. Si se presenta agua de nivel freático, o material inadecuado o de baja capacidad portante, la excavación se deberá profundizar, previa autorización de la Interventoría, para reemplazarla por una capa de material granular, que permita la evacuación de aguas durante la construcción y la correcta nivelación de la zanja e instalación de la tubería. Esta capa se interrumpirá cada 5.00 mts., para que no opere como un filtro permanente en el sitio.

En ausencia del nivel freático y si se encontrare sin suficiente capacidad portante para servir como fundación directa, la excavación se deberá profundizar y mejorar el piso de fundación con un relleno en recibo compactado o material grueso, de acuerdo con la interventoría.

3.3.12.- Vías de Acceso, Cruces de Vías y Tránsito de vehículos

EL CONTRATISTA construirá y reparará las vías de acceso a las zonas de trabajo, y conservará en buen estado las vías que utilice, previa obtención del permiso de excavación y de acuerdo con la Interventoría, organizará la rotura de vías, la movilización de vehículos en las obras, el almacenamiento de tuberías y materiales por instalar, la interrupción y cierre de vías públicas, en forma de evitar perturbaciones de tráfico de automotores y peatones. En los cruces e instalación de la tubería en vías importantes, el Interventor podrá exigir mayor rapidez y rendimiento en los trabajos, mediante utilización de turnos extras. Con el mismo objeto podrá exigirse que algunas obras, a juicio del Interventor, se realicen en días feriados, en horas nocturnas y/o en jornadas extras de trabajo.

El Interventor autorizará la interrupción de tráfico en forma programada y durante el menor tiempo posible; podrá exigir la colocación de puentes provisionales para vías, y otros pasos, suficientemente seguros para el tráfico de vehículos o peatones; también ordenará la hechura de rellenos anticipados en las zanjas. Las vías utilizadas por EL CONTRATISTA para retiro de materiales, se conservarán limpias, procurando no esparcir sobre ellas el material excavado al transportarlo.

Las tapas de cajas y pozos de inspección, señales de tránsito, o cualquier otro servicio de esta naturaleza, deberán quedar con fácil acceso mientras se adelanten los trabajos.

3.3.13.- Disposición del Material Excavado

En general, todo el material excavado se retirará a sitios de botadero tan pronto como se excave. Cuando el material excavado se vaya a utilizar en rellenos, se amontonará de tal manera que no ofrezca peligro para la obra, propiedades aledañas, personas y vehículos; se evitará obstruir, calzadas y cunetas. El Interventor podrá ordenar con cargo a EL CONTRATISTA el retiro del material excavado que haya sido colocado en sitios inconvenientes; el incumplimiento de esta disposición será causal para la aplicación de multa.

Donde sea posible, se utilizará el material extraído de las excavaciones para los rellenos, previa aprobación del Interventor; cuando el aprovechamiento del material excavado no es inmediato, EL CONTRATISTA procederá a almacenarlo en un sitio conveniente para su utilización posterior.

Las zonas de botadero deben dejarse en condiciones satisfactorias de nivelación y drenaje. EL CONTRATISTA preparará adecuadamente los sitios de botadero, y colocará los materiales de desecho en forma conveniente para obtener estabilidad. Si el Interventor considera inadecuada la colocación, podrá ordenar a EL CONTRATISTA cambiar la disposición de los desechos, sin que esta orden sea motivo de pago adicional. EL CONTRATISTA escogerá sitios para botadero que no perjudiquen los intereses tanto de LA SOCIEDAD como de terceros; los costos por derechos de botadero y el acondicionamiento que estos sitios requieran, deberán incluirse en el precio unitario de excavación.

3.3.14.- Obstáculos

Todo obstáculo al paso de vehículos o peatones en sitios de peligro, deberá indicarse mediante anuncios y señales luminosas convenientemente localizados.

El Interventor podrá indicar la forma, cantidad y ubicación de dichos anuncios y señales. EL CONTRATISTA debe tenerlos en cuenta en los análisis de los ítems.

3.3.15.- Protección de las superficies excavadas

El Contratista será responsable por la estabilidad de todos los taludes temporales y deberá soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos por las obras. El soporte y protección incluirá el suministro y remoción de todos los soportes temporales necesarios incluyendo los entibados y acodalamientos. El Contratista deberá efectuar además el manejo del agua superficial, la evacuación del agua subterránea o de cualquier otro tipo de aguas y el suministro y mantenimiento de los sistemas de drenaje y bombeo que se requieran para mantener estables los taludes y evitar que el agua penetre en las excavaciones.

3.4.- Medida y Pago

La unidad de medida para las excavaciones, será el metro cúbico (m^3) con aproximación a un decimal.

En el precio unitario por metro cúbico se incluirán todos los costos de mano de obra, materiales, combustibles, lubricantes, y alquiler de todo el equipo y maquinaria utilizados en las operaciones de remoción y extracción del material, entibados y acodalamientos, entarimados, retiros de derrumbes, bombeo de aguas, utilización de explosivos y demás costos directos e indirectos causados en la correcta ejecución de dichos trabajos.

En el análisis del precio unitario por metro cúbico, (m^3) deberán tenerse en cuenta los costos estimativos para la reconstrucción o reparación de desagües, tuberías, servidumbres destruidas o dañadas y demás indemnizaciones en que se incurra durante el desarrollo de los trabajos.

El metro cúbico (m^3) de excavación se cotizará y pagará a precios similares, según se ejecute a mano o con el empleo de maquinaria, teniendo en cuenta la clasificación del material a partir de la superficie del terreno así:

3.5.- Entibados Dejados en el Sitio de las Obras

3.5.1.- Generalidades

Los entibados deben cumplir las normas estipuladas en el numeral Entibados y Acodalamientos de estas especificaciones. La Interventoría determinará en cada caso, los entibados que se tengan que dejar enterrados, en previsión de que su extracción provoque daños en las estructuras, desplazamiento en las tuberías instaladas y pongan en peligro la estabilidad de las construcciones vecinas.

3.5.2.- Medida y Pago

Los entibados en el sitio de los trabajos, serán pagados por metro cuadrado (m²) con aproximación a un decimal.

La sección que se pagará, será la resultante de sumar todas las áreas de las unidades que se dejen enterradas.

Los entibados que se dejen enterrados sin la autorización del Interventor no le serán reconocidos a EL CONTRATISTA.

SECCION IV

4.- RELLENOS

4.1.- Generalidades

Una vez colocada y alineada la tubería o fundidas las estructuras, según los planos y cotas del proyecto, se procederá a colocar los rellenos. El trabajo a que se refiere esta especificación consiste en la ejecución de todas las operaciones relativas a la conformación de los rellenos compactados.

Los trabajos necesarios para llenar las zonas excavadas con materiales del sitio o préstamo, se denominarán rellenos. El Contratista deberá suministrar toda la mano de obra, equipo, materiales e instalaciones que se requieran.

Para el llenado de zanjas podrán utilizarse, según lo especificado en los planos o lo ordenado por el Interventor materiales escogidos de las excavaciones o materiales de préstamo, tales como: arena, gravilla, rebase, piedra o rajón, material para bases de pavimento o concreto de las características que se indicarán más adelante.

La colocación y apisonado de los rellenos se hará según la especificación respectiva que se indican en estas normas, con el cuidado necesario para evitar el deterioro o desplazamiento, tanto del tubo que se coloca, como de estructuras ductos; la zona A corresponde a rellenos para asentar correctamente la tubería; la Zona B comprende rellenos de atrape de la tubería; y en la zona C el relleno es de características variables de acuerdo con el tipo de carga que se presente sobre las zanjas. La zona D corresponde a rellenos eventuales.

Los ensayos granulométricos y de Proctor Modificado los hará EL CONTRATISTA para las diferentes clases de materiales usados en rellenos antes de colocar los materiales en las zanjas; estos ensayos se harán por cuenta de EL CONTRATISTA en un laboratorio de suelos aprobado por la Interventoría.

Antes de iniciar los trabajos de relleno, el terreno que servirá de base, deberá estar debidamente conformado, totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, materiales de desecho de la construcción y las superficies no deberán presentar zonas inundadas o con agua estancada.

Las pruebas de compactación en los sitios de los rellenos, las hará EL CONTRATANTE con muestra tomadas en los sitios que estime conveniente.

EL CONTRATISTA mantendrá en los sitios de trabajo el equipo mecánico y manual necesario, en buenas condiciones y en cantidad suficiente para efectuar oportunamente la compactación exigida por estas normas.

Los métodos de compactación que se empleen, deberán ser aceptados por el Interventor. El relleno de zanjas se hará hasta el nivel del terreno circundante, o hasta el nivel de la base en las zonas con pavimento. EL CONTRATISTA, al completar los rellenos sobre las zanjas deberá conservar el paisaje del terreno tal como lo encontró en su estado natural.

4.2.- Rellenos fuera de las líneas de pago

Todas las sobre-excavaciones que se hagan y las partes derrumbadas que se presenten, se rellenarán con el mismo tipo de relleno especificado en los planos u ordenado por el Interventor para las respectivas zonas.

El Interventor ordenará excavaciones y rellenos adicionales en las zanjas cuyo suelo presente soporte deficiente para la tuberías; estas excavaciones y rellenos se cubrirán y pagarán conforme a los ítems de la Relación de Precios. Los rellenos de zonas derrumbadas o sobre-excavadas los hará EL CONTRATISTA a su costo exclusivo.

4.3.- Tipos de Relleno

4.3.1.- Rellenos Tipo 1

Se denominan rellenos tipo 1 los que se hagan con arena lavada convenientemente colocada y compactada procedente de manto de explotación o lecho de río. Su contenido de finos (que pasen el tamiz N° 200) será menos del ocho por ciento (8%) de su peso, y su gravedad específica mayor de 2.4, la densidad relativa de los rellenos con arena deberá ser mayor del 70%.

4.3.2.- Rellenos Tipo 2

Están constituidos por gravilla y debe tener un tamaño no mayor de 3/4" de pulgada, ni inferior a 3/8". Se aceptan materiales con la granulometría siguiente:

PORCENTAJE QUE PASA AL PESO

<u>Tamiz</u>	<u>Mínimo</u>	<u>Medio</u>	<u>Máximo</u>
3/4"	100	100	-
1/2"	90	95	-
N° 4	0	7.515	-
N° 8	0	2.550	-

El relleno tipo 2 se colocará, acomodará y compactará debajo de la tubería en forma de asegurarle soporte uniforme y firme en toda su longitud. Este relleno se compactará con vibradores y compactadores vibratorios. Los métodos y equipos de compactación deben ser aprobados por el Interventor. Su densidad relativa deberá ser mayor del 70%.

4.3.3.- Rellenos Tipo 3

Se denominan rellenos tipo 3 los constituidos por materiales que no contengan limo, material, vegetal, basuras, desperdicios o escombros. La cantidad de piedras o conglomerados presentes en el material será menor del 10% de peso del relleno, y su tamaño, menos de cinco (5) centímetros. El porcentaje de finos (que pasan por el tamiz N° 200) deberá ser inferior al veinte por ciento (20%) y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz N° 40 será menos de 10.

Se aceptan materiales con la granulometría siguiente:

GRANULOMETRIA

<u>Tamiz</u>	<u>% que pasa en peso</u>
2"	100
N° 10	60 - 100
N° 40	30 - 70
N° 200	0 - 20

El material del relleno se colocará y compactará a cada lado de la tubería en capas horizontales no mayores de diez (10) centímetros, teniendo cuidado en no desplazar la tubería o golpearla al colocar los rellenos. Cuando el relleno Tipo 2 se use como sub-base del pavimento, la seguirá la Norma del MOPT compactación mínima exigida será de 95% del Proctor Modificado.

Los rellenos Tipo 3 podrán hacerse con los materiales excavados, cuando dichos materiales cumplan las especificaciones antes dichas; o con materiales de préstamo, en caso contrario. Los métodos y equipos de compactación deberán tener la aprobación del Interventor quien definirá, con base en los análisis de laboratorio, cuándo podrán usarse para este tipo de rellenos los materiales provenientes de la excavación.