



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

“IMPLEMENTACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CONTEMPLADAS EN EL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO PARA EL SANEAMIENTO BÁSICO DEL CENTRO POBLADO DEL CARMEN DEL MUNICIPIO DE ALPUJARRA TOLIMA”

MUNICIPIO DE ALPUJARRA – TOLIMA

OCTUBRE DE 2025



Contenido

1. PRELIMINARES.....	16
1.1 localización y replanteo para redes	16
1.2 localización y replanteo para estructuras	16
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	16
PROCEDIMIENTO:	16
MATERIALES:.....	17
EQUIPO:.....	17
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	17
1.3 Descapote Mecánico y limpieza de terreno incluye retiro de material sobrante e= 0,20m.....	18
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	18
PROCEDIMIENTO:	18
MATERIALES:.....	19
EQUIPOS:.....	19
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	19
1.4 Suministro e Instalación Cerramiento Provisional de Obra en Lona Verde y Parales de Guadua Cada 2 mts H= 1,80.....	19
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	19
PROCEDIMIENTO:	19
MATERIALES:.....	20
2. DEMOLICIONES.....	20
2.1 Corte de Pavimento Rígido.....	20
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	20
PROCEDIMIENTO:	20
MATERIALES:.....	21
EQUIPOS:.....	21
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	21
2.2 Demolición de Pavimento Rígido.....	21
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	21



PROCEDIMIENTO	21
MATERIALES:.....	22
EQUIPOS:.....	22
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	22
2.3 Retiro de tubería Existente.....	22
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	23
PROCEDIMIENTO:	23
MATERIALES:.....	23
EQUIPOS:.....	24
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	24
2.4 Disposición de escombros, en escombrera certificada.....	24
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	24
PROCEDIMIENTO:	24
MATERIALES:.....	24
EQUIPOS:.....	24
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	25
3. EXCAVACIONES.....	25
3.1. Excavación mecánica en material común de 0 a 2m en seco.....	25
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	25
PROCEDIMIENTO:	25
MATERIALES:.....	26
EQUIPOS:.....	26
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	26
3.2. Excavación mecánica en conglomerado de 0 a 2m en seco.	27
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	27
PROCEDIMIENTO:	27
MATERIALES:.....	28
EQUIPOS:.....	28
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	28
3.3 Excavación en roca	29
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	29



PROCEDIMIENTO:	29
MATERIALES:	30
EQUIPOS:	30
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	30
3.4 Suministro e instalación entibado mediante módulos madera.	31
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	31
PROCEDIMIENTO:	31
MATERIALES:	32
EQUIPOS:	32
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	32
3.5 Excavación mecánica en material común para pozos de inspección.	32
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	32
PROCEDIMIENTO:	33
MATERIALES	34
EQUIPOS:	34
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	34
3.6 Excavación manual y perfilamiento del terreno para pozos de inspección..	35
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	35
PROCEDIMIENTO:	35
MATERIALES:	35
EQUIPOS:	35
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	35
3.7. Cargue y retiro material sobrante.	36
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	36
PROCEDIMIENTO:	36
MATERIALES:	37
EQUIPOS:	37
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	37
4. LLENOS	37
4.1 Suministro y riego Triturado de ¾.	37
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	37



PROCEDIMIENTO:	37
MATERIALES:	38
EQUIPOS:	38
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	38
4.2 suministro, riego y compactación recebo material seleccionado	39
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	39
PROCEDIMIENTO:	39
MATERIALES:	40
EQUIPOS:	40
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	40
4.3 Suministro, riego y compactación de base Granular	40
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	41
PROCEDIMIENTO:	41
MATERIALES:	46
EQUIPOS:	46
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	46
4.4 Suministro, Riego y compactación de arena gruesa	47
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	47
PROCEDIMIENTO:	47
MATERIALES:	47
EQUIPOS:	47
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	48
4.5 Riego y compactación de material seleccionado proveniente de la excavación.	48
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	48
PROCEDIMIENTO:	48
MATERIALES:	49
EQUIPOS:	49
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	49
5. POZOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO	49
5.1. Suministro e instalación de solado en concreto de 14 MPa (2000PSI) e=0,05m	49



DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	49
PROCEDIMIENTO:	49
MATERIALES:	50
EQUIPOS:	50
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	50
5.2 Suministro e Instalación Cuerpo Manhole para pozo de inspección en concreto impermeabilizado de 28 Mpa (4000 PSI), Ø int=1.20 m, Ø int=1.50 m. 50	
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	50
PROCEDIMIENTO:	51
MATERIALES:	62
EQUIPOS:	62
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	62
5.3 Suministro e Instalación Placa de fondo para pozo de inspección en concreto de f'c = 28 MPa (4000 PSI), Ø= 1.20 m, Ø= 1.50, incluye cañuela en concreto de baja resistencia impermeabilizada..... 63	
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	63
PROCEDIMIENTO:	63
MATERIALES:	65
EQUIPOS:	65
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	65
5.4 Suministro e Instalación Placa de cubierta para pozo de inspección en concreto de f'c = 28 MPa (4000 PSI), Ø = 1.20 m, Ø = 1.50 m, impermeabilizado. 65	
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	65
PROCEDIMIENTO:	66
MATERIALES:	66
EQUIPOS:	66
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	67
5.5 Suministro e instalación de geotextil tipo NT 2100, para recubrimiento para estructuras..... 67	
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE	67
PROCEDIMIENTO:	67
MATERIALES:	68



EQUIPOS:.....	68
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	68
5.6 Suministro e instalación Tapa y Aro tapa en hierro fundido (HF) Ø estándar. 68	
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	68
PROCEDIMIENTO	68
MATERIALES:.....	70
EQUIPOS:.....	71
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	71
5.7 Suministro e Instalación de Concreto Impermeabilizado de 4000 PSI Para Estructuras de Cabezal de Descarga y Aliviaderos.	71
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	71
PROCEDIMIENTO:	71
MATERIALES:.....	73
EQUIPOS:.....	73
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	73
5.8 Suministro y armado de acero de refuerzo figurado $F_y = 420$ Mpa Para Pozos de Inspección.	73
5.9 Suministro y armado de acero de refuerzo figurado $F_y = 420$ Mpa Para estructuras de Descarga, recubrimiento y Aliviaderos.....	73
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	73
PROCEDIMIENTO:	74
MATERIALES:.....	77
EQUIPOS:.....	78
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	78
5.10 Pasos de varilla de acero 5/8" para pozos de inspección incluye anticorrosivo y fijación.....	78
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	78
PROCEDIMIENTO:	78
MATERIALES:.....	79
EQUIPOS:.....	79
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	79



5.11 Concreto impermeabilizado reforzado de 28Mpa, $F_y=420$ Mpa para recubrimiento de tubería.	80
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	80
PROCEDIMIENTO:	80
MATERIALES:	81
EQUIPOS:.....	81
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	82
5.12 Construcción de caja de inspección de $e=0,10$ m de $0,60$ m x $0,60$ m x $0,60$ m interno, concreto impermeabilizado (incluye tapa en concreto reforzado)	82
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	82
PROCEDIMIENTO:	82
MATERIALES:	83
EQUIPOS:.....	83
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	83
6. INSTALACIÓN DE TUBERIA.....	83
6.1 Instalación de Tubería Corrugada Tipo Novafort de $\varnothing 6"$ (160 mm)	83
6.2 Instalación de Tubería Corrugada Tipo Novafort de $\varnothing 8$ (200 mm)	83
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	83
PROCEDIMIENTO:	83
MATERIALES:	86
EQUIPOS:.....	86
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	86
6.3 Suministro e Instalación de kit de silla yee de $8"x6"$ (200mm x 160mm).	86
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	86
PROCEDIMIENTO:	87
MATERIALES:	87
EQUIPOS:.....	87
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	87
6.4 Instalación de Tubería Sanitaria PVC de $6"$	87
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	87
PROCEDIMIENTO:	88
MATERIALES:	88



EQUIPOS:.....	88
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	88
➤ 6.5 Instalación de Tubería PVC sanitaria de 4".....	89
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	89
PROCEDIMIENTO:	89
MATERIALES:.....	89
EQUIPOS:.....	89
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	89
➤ 6.6 Instalación de Tubería PVC Sanitaria 3" perforada.	90
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	90
PROCEDIMIENTO:	90
MATERIALES:.....	90
EQUIPOS:.....	90
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	91
7. REPOSICIÓN DE VIAS	91
7.1 Suministro e Instalación de Pavimento Rígido (incluye acero de refuerzo y juntas de dilatación)	91
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	91
PROCEDIMIENTO:	91
MATERIALES:.....	95
EQUIPOS:.....	95
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	95
8. PTAR Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	96
➤ 8.5 Puesta en marcha de una planta de tratamiento de aguas residuales domesticas con capacidad para 1Lts.....	96
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	96
PROCEDIMIENTO:	96
MATERIALES:.....	97
EQUIPOS:.....	97
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	97
➤ 8.8 Cerramiento en Cerca viva	97
PROCEDIMIENTO:	97



MATERIALES:.....	98
EQUIPOS:.....	98
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	98
8.10 Suministro e instalación de geotextil no tejido NT 1600.	98
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	98
PROCEDIMIENTO:	98
MATERIALES:.....	98
EQUIPOS:.....	99
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	99
➤ 8.11 Suministro e instalación de concreto de 4000 PSI, para lechos de secado y obras complementarias.	99
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	99
PROCEDIMIENTO:	99
MATERIALES:.....	100
EQUIPOS:.....	100
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	100
➤ 8.13 Suministro e instalación de Ladrillo Tolete.....	101
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	101
PROCEDIMIENTO:	101
MATERIALES:.....	101
EQUIPOS:.....	101
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	101
➤ 8.14 Suministro e instalación de muro en bloque H5 incluye pañete impermeabilizado e=0,02m.	101
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	102
PROCEDIMIENTO:	102
MATERIALES:.....	102
EQUIPOS:.....	102
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	102
➤ 8.15 Construcción de caja de inspección de e=0,10m 0,8mx0,8mx0,6m interno, concreto impermeabilizado reforzado 28 Mpa (incluye tapa en acero reforzado).....	102



DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	103
PROCEDIMIENTO:	103
MATERIALES:	103
EQUIPOS:	103
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	103
8.16 Suministro e instalación de válvula PVC mariposa 8"	104
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	104
PROCEDIMIENTO:	104
MATERIALES:	104
EQUIPOS:	104
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	104
Suministro e instalación de válvula PVC mariposa 8"	104
8.17 Suministro e instalación de estructura metálica para cubierta.	105
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	105
PROCEDIMIENTO:	105
MATERIALES:	105
EQUIPOS:	105
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	105
➤ 8.18 Suministro e instalación de Cubierta en tipo zinc policarbonato transparente de 3,05.	106
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	106
PROCEDIMIENTO:	106
MATERIALES:	106
EQUIPOS:	106
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	106
➤ 8.19 Pasa Muros PVC sanitaria 3"	107
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	107
PROCEDIMIENTO:	107
MATERIALES:	107
EQUIPOS:	107
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	107



➤ 8.20 Suministro e instalación de geomembrana calibre 30.	108
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	108
PROCEDIMIENTO:	108
MATERIALES:	108
EQUIPOS:	108
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	108
➤ 8.21 Suministro e instalación de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	108
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	109
PROCEDIMIENTO:	109
MATERIALES:	110
EQUIPOS:	110
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	110
Suministro e instalación de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	111
➤ 8.22 Construcción de Caseta de Almacenamiento de 2,8m x 3,0m.....	111
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	111
PROCEDIMIENTO:	111
MATERIALES:	111
EQUIPOS:	111
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	112
➤ 8.23 Reposición de tubería de 24" concreto alcantarillado existente	112
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	112
PROCEDIMIENTO:	112
MATERIALES:	113
EQUIPOS:	113
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	113
8.24 Suministro e instalación de Tierra Negra.	113
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	113
PROCEDIMIENTO:	113
MATERIALES:	114
EQUIPOS:	114



UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	114
8.25 Cerramiento en módulos en malla eslabonada sobre tubo galvanizado 2" con ángulos, platinas de refuerzo, viga de cimentación 0,4*0,35*0,35 de 2m. alambre de púas 3 hilos.....	114
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	114
PROCEDIMIENTO:	114
MATERIALES:.....	115
EQUIPOS:.....	115
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	115
8.26 Portón en tubo galvanizado de 2 1/2" y 2", Malla Eslabonada de 3m de ancho.....	115
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	115
PROCEDIMIENTO:	115
MATERIALES:.....	116
EQUIPOS:.....	116
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	116
8.27 Suministro de Planta Eléctrica 8500w monofásica arranque eléctrico, 120/240v, 13hp.....	117
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	117
PROCEDIMIENTO:	117
MATERIALES:.....	117
EQUIPOS:.....	117
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	117
8.28 Suministro de Bomba de 3" 212cc semi-residuos, incluye manguera y accesorios.....	118
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	118
PROCEDIMIENTO:	118
MATERIALES:.....	119
EQUIPOS:.....	119
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:.....	119
9. INSTALACIÓN DE TUBERIA	119
9.1 Suministro de Tubería Corrugada Tipo Novafort de Ø 160 mm)	119
9.2 Suministro de Tubería Corrugada Tipo Novafort de Ø 200 mm)	119



DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	119
PROCEDIMIENTO:	120
MATERIALES:	121
EQUIPOS:	121
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	121
9.3 Suministro de Tubería PVC Sanitaria de 6"	121
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	121
PROCEDIMIENTO:	121
MATERIALES:	122
EQUIPOS:	122
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	122
9.4 Suministro de Tubería PVC sanitaria de 4"	123
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	123
PROCEDIMIENTO:	123
MATERIALES:	124
EQUIPOS:	124
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	124
Suministro de Tubería PVC sanitaria de 4"	124
9.5 Suministro de Tubería PVC sanitaria de 3"	124
DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:	124
PROCEDIMIENTO:	124
MATERIALES:	125
EQUIPOS:	126
UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	126



<i>Tabla 1/Determinación de la Calidad del Material</i>	38
Tabla 2Requisitos de los agregados para sub bases granulares	41
Tabla 3 Requisitos de los agregados para bases granulares	42
Tabla 4 Requisitos de los agregados para sub bases granulares	43
<i>Tabla 5 tolerancias granulométricas</i>	44
<i>Tabla 6 Tiempo de Mezclado según capacidad del equipo</i>	53
Tabla 7 Selección del tipo de vibrador	55
Tabla 8 Granulometría de agregado fino.....	59
Tabla 9 Granulometría de Agregado grueso para Fundiciones	60
Tabla 10 Granulometría de agregado Grueso para Columnas y Paredes..	60
Tabla 11 Granulometría de Agregado Grueso para Losas y Vigas	61
Tabla 12 Tamaño máximo de Agregado Grueso para Tanques de Almacenamiento.....	61
Tabla 13 Diámetro de losas inferiores de cámara de inspección construida en sitio.	63



1. PRELIMINARES

1.1 localización y replanteo para redes

1.2 localización y replanteo para estructuras

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla las operaciones para ejecutar las actividades para la localización y replanteo de las redes del sistema de alcantarillado sanitario.

PROCEDIMIENTO:

Este trabajo consistirá en disponer del equipo y elementos necesario (estacas, cinta, ejecutando los trazados con tránsito y/o Estación y la nivelación y contra nivelación con nivel de precisión para identificar el terreno) los ejes y puntos del sistema de alcantarillado y obras complementarias, así como también las longitudes, anchos y niveles para ejecutar las excavaciones como se indicará en los planos. Se dejarán referencias permanentes para nivel y tránsito y solo se retirarán con autorización de LA INTERVENTORÍA.

Antes de iniciar cualquier trabajo y compra de materiales a emplear, deberá EL CONSTRUCTOR notificar a LA INTERVENTORÍA, para que ésta compruebe la correcta colocación del estacado de acuerdo con los planos y las especificaciones y se deberá dibujar la planta y perfil para verificar el levantamiento asumido en el proyecto.

El personal indicado para la realización de este trabajo es la comisión de topografía. LA INTERVENTORÍA deberá confirmar que el personal esté capacitado para este tipo de trabajos.

EL CONSTRUCTOR realizará el amarre topográfico del proyecto y de la obra construida; realizará la localización de ejes y de los puntos donde se proyectará ubicar cada una de las estructuras que contemplará el proyecto y todos aquellos elementos que se considere necesarios para la correcta ejecución de las obras; todo de acuerdo con lo establecido en los planos y los datos adicionales e instrucciones que suministre EL INTERVENTOR. Por lo tanto, no se deberá iniciar ningún trabajo sin que EL INTERVENTOR haya aprobado su localización. Para el efecto, EL CONSTRUCTOR deberá hacer todo el trabajo de tránsito y nivel que se requiera para determinar con precisión la posición horizontal, elevaciones y dimensiones de todas las partes constructivas de las estructuras y de sus obras complementarias objeto de este Contrato.

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



EL CONSTRUCTOR una vez terminada la ejecución de obras deberá hacer todo el trabajo de tránsito y nivel que se requiera para determinar con precisión la posición horizontal (geo-referenciación), elevaciones y dimensiones de todas las partes constructivas de las estructuras y de sus obras complementarias, con la finalidad de obtener los planos récord de la obra.

Dentro de estos trabajos deberán seguir con los siguientes lineamientos:

- Amarrar el levantamiento planimétrico y altimétrico al sistema de coordenadas estipulado por el ente CONTRATADOR, utilizando para ello las placas topográficas existentes.
- Línea de tránsito con equipos de precisión al segundo (si se trata de equipos digitales, con la calibración respectiva), abscisado cada 10.0 metros y en caso de pendientes superiores al 12% cada cinco metros.
- Geo referenciar paramentos urbanísticos.
- Geo referenciar estructuras ya existentes en el lugar del proyecto.

EL CONSTRUCTOR deberá consignar sobre un juego de planos en planta y perfil, todas las estructuras construidas, en donde se muestre la relación de todas las partes instaladas y de todos los detalles de la obra realmente ejecutada.

En dichos planos se deberá consignar todos los cambios que se realicen al diseño original; el juego de planos constructivos actualizado se entregará al ente CONTRATADOR, en el momento en que se termine la obra, previa aprobación del INTERVENTOR.

MATERIALES:

- Estacas
- Puntillas
- Pintura de Aceite color (rojo, azul, amarillo)
- Cinta de señalización o conos

EQUIPO:

- Estación total
- Nivel de precisión

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las longitudes y áreas de los respectivos Planos récord. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
-----------	--------



Localización y replanteo para redes	M
Localización y replanteo para estructuras	M2
Localización y Replanteo de PTAR	M2

El contratista deberá cumplir con todos los estándares de calidad y estabilidad de las obras, establecidas por las normas técnicas aplicables y acorde con la calidad general del proyecto definida en los diseños y en la totalidad de las especificaciones. Será el contratista el único responsable de cualquier error de ejecución y el costo de la corrección, incluyendo demoliciones de la obra mal ejecutada y su reconstrucción, correrá por su cuenta. No se pagarán remates que se ejecuten por olvido u omisión en las instalaciones técnicas o por falta de coordinación con otras actividades. El constructor será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

1.3 Descapote Mecánico y limpieza de terreno incluye retiro de material sobrante e= 0,20m

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla las actividades de descapote de material vegetal con maquinaria amarilla y retiro de material, con una profundidad de e=0,20m del terreno natural.

PROCEDIMIENTO:

Se llevará a cabo la remoción completa de la capa orgánica, vegetación, escombros y residuos de la zona designada para el proyecto a construir. Este proceso incluirá el corte, la carga y la eliminación de todos los materiales sobrantes.

El proceso de descapote no se limitará únicamente a la remoción de la capa superficial. También abarcará la extracción de raíces, troncos y otros elementos que, según la Interventoría, puedan obstaculizar o perjudicar el progreso de la construcción.

Cuando el exceso de material del proceso de descapote deba ser trasladado a áreas fuera del sitio de trabajo, el Contratista se encargará de ello y asumirá la responsabilidad por su disposición final en vertederos aprobados por la autoridad competente. La cantidad de material a retirar será determinada por la INTERVENTORIA.



Además, se deberán cumplir tanto con las exigencias generales y específicas sugeridas por el IINTERVENTOR de Obra, como con los términos establecidos en el contrato respectivo de la obra.

MATERIALES:

- Solo se requiere de mano de obra

EQUIPOS:

- Retroexcavadora o Minicargador
- Volqueta

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las longitudes de este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Descapote Mecánico y limpieza de terreno incluye retiro de material sobrante e= 0,20m	M

1.4 Suministro e Instalación Cerramiento Provisional de Obra en Lona Verde y Parales de Guadua Cada 2 mts H= 1,80

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la construcción de un cerramientos provisionales y perimetrales para facilitar el control del predio y las labores de obra, con lona verde (poli sombra) y guaduas.

PROCEDIMIENTO:

Manualmente se deberán realizar las excavaciones pertinentes para el anclaje de los apoyos verticales por medio de guadua, que deben tener una altura mínima de h=1,80m de la cual ira amarrada con alambre negro o puntillas la lona verde (poli sombra) el cerramiento deberá ser fácilmente desmontable para facilitar el ingreso de materiales. Comprenden el suministro, transporte y colocación de cerramiento provisional en lona ecológica verde h=1,80m de altura, incluye madera de soporte cada 2.0m, anclados con material de sitio en área a intervenir.



MATERIALES:

- Lona ecología verde (poli sombra)
- Guaguas
- Puntilla común
- Alambre negro

EQUIPOS:

- Barra o hoyadora manual
- Pica o Pala
- Carretilla

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las longitudes intervenidas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e Instalación Cerramiento Provisional de Obra en Lona Verde y Parales de Guadua Cada 2 mts H= 1,80	M

2. DEMOLICIONES

2.1 Corte de Pavimento Rígido.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla las operaciones para ejecutar las actividades de corte longitudinal de las vías con material de acabado en concreto rígido, por medio de cortadora mecánica con disco diamantado.

PROCEDIMIENTO:

El CONSTATISTA será responsable de gestionar los permisos necesarios para la rotura del pavimento y el corte de la vía, según lo solicitado por la Entidad Contratante.

En el caso del pavimento rígido existente, este deberá cortarse respetando los límites específicos para la excavación. Solo se permitirá exceder estos límites con la autorización expresa de la INVERTENTORÍA, en caso de que existan razones técnicas que lo justifiquen. Además, el corte deberá cumplir con los siguientes requisitos:

La superficie del corte deberá quedar vertical.

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



Se utilizará equipo especial de corte, (cortadora mecánica y disco diamantado, aprobado previamente por la Interventoría. Se harán cortes transversales cada metro en toda la longitud del pavimento a retirar. El pavimento que esté por fuera de los límites del corte especificado y sufra daño a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta del CONTRATISTA.

Se deberá proteger el pavimento en los puntos de apoyo en caso de que se realice con retroexcavadora. Para los pavimentos articulados, se marcará la excavación para retirar los adoquines necesarios, acopiándolos y transportándolos de tal manera de que no sufran deterioro alguno.

MATERIALES:

- Disco diamantado

EQUIPOS:

- Cortadora de concreto (mecánica)

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las longitudes intervenidas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Corte de Pavimento Rígido.	M

2.2 Demolición de Pavimento Rígido.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla las operaciones para ejecutar las actividades demolición de pavimento rígido manual o mecánico con un taladro demoledor, acopio.

PROCEDIMIENTO:

El CONTRATISTA será responsable de gestionar los permisos necesarios para la rotura del pavimento, según lo solicitado por la Entidad Contratante. La demolición del pavimento existente se realizará hasta la profundidad determinada por el propio pavimento en los lugares y anchuras indicados en los planos, o en su defecto, según las indicaciones del INTERVENTOR.

Una vez cortado el pavimento se demolerá y los escombros se acopiarán para su posterior retiro de la obra, en un sitio donde no perjudique el tránsito



vehicular ni la marcha normal de los trabajos y donde esté a salvo de contaminación con otros materiales, como se indica los escombros serán retirados contemplando una distancia de 10km.

El pavimento que esté por fuera de los límites del corte especificado y sufra daño a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta del CONTRATISTA.

Se deberá proteger el pavimento en los puntos de apoyo en caso de que se realice con retroexcavadora. Para los pavimentos articulados, se marcará la excavación para retirar los adoquines necesarios, acopiándolos y transportándolos de tal manera de que no sufran deterioro alguno.

Al ejecutar la demolición de pavimento, se deberá verificar la conservación de los transmisores de carga si es el caso.

Cuando se usen en la construcción de rellenos, el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios ($2/3$) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar. En ningún caso, el volumen de los fragmentos deberá exceder de veintiocho decímetros cúbicos (28 dm^3), debiendo ser apilados en los lugares indicados en los planos del proyecto o las especificaciones particulares, a menos que el Interventor autorice otro lugar.

MATERIALES:

- Punteros o puntas demoledoras
- Barras

EQUIPOS:

- Martillo demoledor
- Barras, palas
- Herramienta menor

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las áreas y espesores evidenciados en campo e intervenidas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Demolición de Pavimento Rígido	M3

2.3 Retiro de tubería Existente.



DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Este ítem hará alusión a los requisitos técnicos mínimos para realizar de forma adecuada el retiro de las tuberías existentes que hacen parte de la red de alcantarillado o obras de arte de escorrentías del municipio.

PROCEDIMIENTO:

Esta actividad se deberá realizar únicamente en los lugares indicados en los planos y se deberá contar con su respectiva aprobación por parte de la INTERVENTORIA.

Los retiros de las tuberías se realizarán en los siguientes casos: reposición de un tramo de la red, presencia de una falla o un daño de un tramo, paso de la red nueva obstaculizando la proyección de la misma, repotenciación de redes (modificación de diámetros), o por cumplimiento de vida útil.

Una vez localizado el área para retirar o reparar la tubería, será fundamental considerar los siguientes puntos para llevar a cabo la excavación:

Si la tubería se encuentra a una profundidad igual o menor a 2 metros, se deberá realizar la excavación de manera manual, siguiendo la alineación de la tubería, esto dependiendo del tipo de terreno que se encuentre.

En el caso de que la tubería esté a una profundidad mayor a 1,50 metros o si el terreno presenta inestabilidad potencial (como suelos sin cohesión, arena, limo-arena o tierra fácilmente desintegrable al tacto), se requerirá una excavación mecánica y el uso de una estructura temporal de contención o entibado (consultar la norma EPM NC-MN-OC03-02 sobre Estructuras Temporales de Contención). Esto se hará con el objetivo de prevenir riesgos de colapso y garantizar la seguridad del personal involucrado en los trabajos en la red.

La longitud de la excavación dependerá del tramo de tubería que se vaya a retirar. En casos de fallos o daños en la tubería, se recomendará excavar en sentido longitudinal, o la distancia necesaria para visualizar completamente el tipo de fallo y el estado real de la tubería.

Será esencial dejar un espacio mínimo a ambos lados de la tubería, o desde el borde externo del accesorio a retirar hasta la pared de la excavación.

Se deberá remover por completo el material de relleno para dejar la tubería libre y limpia, permitiendo así el corte de la misma.

La profundidad de la excavación debe ser igual a la profundidad hasta la cota batea de la tubería más 0,30 metros, para facilitar las maniobras del personal (como el desatornillado de todos los elementos, en caso de estar bridados).

MATERIALES:

- Laso o manilas

**EQUIPOS:**

- Retroexcavadora
- Barras

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las longitudes intervenidas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Retiro de tubería Existente.	M

2.4 Disposición de escombros, en escombrera certificada.**DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:**

Esta especificación contempla las actividades de recolección, cargue y transporte de material sobrante del proyecto, a la escombrera más cercana.

PROCEDIMIENTO:

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

MATERIALES:

- Laso o manilas

EQUIPOS:

- Retroexcavadora
- Barras

**UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las longitudes, anchos y espesores de las losas rígidas intervenidas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Disposición de escombros, en escombrera certificada.	M3

3. EXCAVACIONES**3.1. Excavación mecánica en material común de 0 a 2m en seco.****DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:**

Esta especificación contempla las operaciones para ejecutar las actividades para la excavación de material común en zanjas para la instalación de tubería de las redes de alcantarillado sanitario y las respectivas acometidas domiciliarias.

PROCEDIMIENTO:

Esta actividad comprende toda remoción de materiales térreos in situ, con el fin de permitir la conformación de la estructura del alcantarillado según los diseños técnicos del proyecto.

El material de las excavaciones deberá depositarse evitando obstaculizar la entrada a la obra u ocupar la vía pública mientras es cargado en las volquetas para su retiro.

En los casos en que el material excavado y seleccionado pueda ser utilizado en la configuración y nivelación del terreno, la Interventoría permitirá al Contratista dejar el material necesario cerca del sitio del relleno. No obstante, el Contratista deberá cumplir con los parámetros indicados por el Interventor.

El movimiento de este material no representará sobre acarreos, por consiguiente, la Interventoría no aceptará ningún tipo de cobro por este concepto.

El perfilado del fondo y las paredes de la excavación también se hará manualmente, respetando las cotas y dimensiones indicadas en los planos, y detalles, o según las indicaciones del estudio de suelos.

En los casos en los que la profundidad de las excavaciones sea mayor a 1.50, se deberán instalar protecciones del tipo entibado en madera que indique el estudio de suelos o la interventoría.



Las sobre excavaciones ejecutadas sin autorización escrita de la Interventoría, así como las actividades necesarias para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista. El Contratante no reconocerá en este caso ningún costo por estas actividades.

El recorrido del proceso de excavación será convenido previamente con la Interventoría, de acuerdo a las condiciones del terreno, de la obra y de la Programación correspondiente. La labor de cargue, en lo posible será inmediata y simultánea al proceso de excavación.

Además de lo anterior, las indicaciones del estudio de suelos serán de obligatorio cumplimiento

La remoción o extracción de volúmenes de tierra y otros materiales de forma manual, se llevará a cabo mediante personal especializado con el fin de crear espacios que no necesiten el empleo de maquinaria especializada y que sean de difícil acceso para este tipo de equipos.

Esta tarea implicará la excavación, remoción, carga con maquinaria pesada (como retroexcavadoras, bulldozer, cargadores, mototrallas), construcción de canales y préstamos, de acuerdo a las secciones transversales del proyecto. Cualquier modificación en estas acciones será dictada por la INTERVENTORÍA. Esta labor incluirá el proceso completo de carga y descarga, transporte hacia el sitio de disposición y los pagos correspondientes por el uso de vertederos. Cualquier trabajo no especificado en esta descripción será llevado a cabo siguiendo las directrices establecidas en las "Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras" del Instituto Nacional de Vías, actualizadas en 2013, en el Artículo 210.

Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la INTERVENTORÍA.

MATERIALES:

- Picas
- Palas
- Barras

EQUIPOS:

- Retroexcavadora
- Volquetas
- Minicargador (bobcat)

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la



Interventoría en concordancia con los volúmenes intervenidas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Excavación mecánica en material común de 0 a 2m en seco	M3

3.2. Excavación mecánica en conglomerado de 0 a 2m en seco.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla las operaciones para ejecutar las actividades para la excavación en conglomerado en zanjas para la instalación de tubería de las redes de alcantarillado sanitario y las respectivas acometidas domiciliarias.

PROCEDIMIENTO:

Esta actividad comprende toda remoción de materiales pétreos in situ, con el fin de permitir la conformación de la estructura del alcantarillado según los diseños técnicos del proyecto. El material de las excavaciones deberá depositarse evitando obstaculizar la entrada a la obra u ocupar la vía pública mientras es cargado en las volquetas para su retiro.

En los casos en que el material excavado y seleccionado pueda ser utilizado en la configuración y nivelación del terreno, la Interventoría permitirá al Contratista dejar el material necesario cerca del sitio del relleno. No obstante, el Contratista deberá cumplir con los parámetros indicados por el Interventor.

El movimiento de este material no representará sobre acarreos, por consiguiente, la Interventoría no aceptará ningún tipo de cobro por este concepto. El perfilado del fondo y las paredes de la excavación también se hará manualmente, respetando las cotas y dimensiones indicadas en los planos, y detalles, o según las indicaciones del estudio de suelos.

En los casos en los que la profundidad de las excavaciones sea mayor a 1.50, se deberán instalar protecciones del tipo entibado en madera que indique el estudio de suelos o la interventoría.

Las sobre excavaciones ejecutadas sin autorización escrita de la Interventoría, así como las actividades necesarias para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista. El Contratante no reconocerá en este caso ningún costo por estas actividades.

El recorrido del proceso de excavación será convenido previamente con la Interventoría, de acuerdo a las condiciones del terreno, de la obra y de la



Programación correspondiente. La labor de cargue, en lo posible será inmediata y simultánea al proceso de excavación.

Además de lo anterior, las indicaciones del estudio de suelos serán de obligatorio cumplimiento

La remoción o extracción de volúmenes de tierra y otros materiales de forma manual, se llevará a cabo mediante personal especializado con el fin de crear espacios que no necesiten el empleo de maquinaria especializada y que sean de difícil acceso para este tipo de equipos.

Esta tarea implicará la excavación, remoción, carga con maquinaria pesada (como retroexcavadoras, bulldozer, cargadores, mototrallas), construcción de canales y préstamos, de acuerdo a las secciones transversales del proyecto. Cualquier modificación en estas acciones será dictada por la INTERVENTORÍA. Esta labor incluirá el proceso completo de carga y descarga, transporte hacia el sitio de disposición y los pagos correspondientes por el uso de vertederos. Cualquier trabajo no especificado en esta descripción será llevado a cabo siguiendo las directrices establecidas en las "Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras" del Instituto Nacional de Vías, actualizadas en 2013, en el Artículo 210.

Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la INTERVENTORÍA.

MATERIALES:

- Picas
- Palas
- Barras

EQUIPOS:

- Retroexcavadora
- Volquetas
- Minicargador (bobcat)

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con los volúmenes intervenidas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Excavación mecánica en conglomerado de 0 a 2m en seco	M3



3.3 Excavación en roca

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla las operaciones para ejecutar las actividades para la excavación en material rocoso en zanjas para la instalación de tubería de las redes de alcantarillado sanitario y las respectivas acometidas domiciliarias.

PROCEDIMIENTO:

Se define como roca aquel material que cumpla simultáneamente las siguientes condiciones:

- Que su dimensión promedio sea mayor de 0.60m.
- Que la dureza y textura sean tales que no pueda extraerse por métodos diferentes a voladuras o por trabajo manual efectuado por medio de fracturas y cuñas posteriores.

La excavación o el corte en roca no tendrán sub-clasificación, es decir, no se discriminará ni por profundidad ni por grado de humedad.

El Contratista deberá tramitar los permisos legales pertinentes ante las autoridades competentes para la adquisición, transporte, almacenamiento y utilización de explosivos y demás elementos necesarios para esta actividad, atendiendo las instrucciones y normas del fabricante y la reglamentación que existe al respecto por parte del gobierno y las Fuerzas Armadas de Colombia.

En ningún caso los fulminantes, espoletas o detonantes, podrán ser transportados o almacenados en conjunto con los explosivos.

Los cortes o excavaciones por medio de voladuras se ejecutarán destapando suficientemente las rocas que van a ser fracturadas para conocer su tamaño, forma, dureza, localización de grietas y así orientar adecuadamente las perforaciones, de acuerdo con los estudios que se tengan para evitar los perjuicios que puedan ocasionarse en zonas aledañas a la voladura.

Las perforaciones se harán del diámetro, dirección y profundidad técnicamente requeridas para que, al colocar y activar las cargas debidamente calculadas y controladas, se logre el máximo rendimiento en la "quema" con el mínimo de riesgos.

Para proteger las personas, las estructuras adyacentes y las vecindades, la zona de voladura se cubrirá con tablones, redes o mallas que impidan el lanzamiento de partículas menores fuera de la zona que se desea controlar. Solamente personal idóneo autorizado por el Contratista y con el visto bueno de la interventoría y de la autoridad competente, podrá manejar,



transportar y activar los diferentes explosivos o inactivarlos y destruirlos cuando se encuentren deteriorados.

Se atenderán todas las normas vigentes de seguridad que rigen en cuanto a: número de cargas que se puedan activar a un mismo tiempo, longitudes de mecha de seguridad, manejo de fulminantes, prevención en caso de tormentas eléctricas, equipos de radio teléfono, utilización de herramientas metálicas, protección contra humedad, almacenamiento, transporte, o cualquiera otra actividad relacionada con la aplicación correcta de las normas de seguridad.

No obstante, la aprobación que da la Interventoría a las diferentes actividades que desarrolle el Contratista con los explosivos, en ningún momento eximirá a éste de sus responsabilidades y por lo tanto, el Contratista está obligado a reparar por su cuenta y riesgo todos y cada uno de los daños que se causen a personas, propiedades vecinas o estructuras existentes.

Cuando sea necesario, se podrán efectuar ciertos cortes o excavaciones en roca, por medio de cuñas u otros sistemas diferentes a la excavación con explosivos.

MATERIALES:

- Picas
- Palas
- Barras
- Indugel

EQUIPOS:

- Retroexcavadora
- Volquetas
- Minicargador (bobcat)
- Martillo demoledor

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con los volúmenes intervenidas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Excavación en roca	M3



3.4 Suministro e instalación entibado mediante módulos madera.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla las operaciones para ejecutar las actividades para el suministro e instalación de entibados en madera en las zanjas para la instalación de tubería en profundidades mayores o iguales 1.50 metros.

PROCEDIMIENTO:

Las excavaciones serán entibadas cuando sea necesario para prevenir el deslizamiento del material de los taludes de la excavación, evitando daños a la obra, a las redes o a las estructuras adyacentes.

El entibado debe proporcionar condiciones seguras de trabajo y facilitar el avance del mismo. Deben entibarse todas las excavaciones con profundidades iguales o mayores a 1.50 metros y aquellas indicadas en los planos u ordenadas por la interventoría.

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

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

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

En general, el entibado será extraído a medida que se compacte el relleno, para evitar así el derrumbe de los taludes. Los vacíos dejados por la extracción del entibado serán llenados cuidadosamente y compactado o en la forma en que indique la INTERVENTORIA.

El CONTRATISTA tendrá la responsabilidad por todos los daños que puedan ocurrir por el retiro del entibado antes de la autorización de la INTERVENTORIA. Cuando lo estime necesario, esta podrá ordenar por escrito que todo o parte del entibado colocado sea dejado en el sitio y en este caso, será cortado a la altura que se ordene, pero por lo general tales cortes serán realizados 0.40 metros por debajo del nivel del terreno.



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

En ningún caso se considera como entibado la colocación de marcos espaciados, comúnmente llamados puertas. Los elementos de un entibado en madera deben tener las dimensiones mínimas siguientes: 0.025 m (1") de espesor para los tablones, los puntales o tacos estarán distanciados máximo 1 metros y tendrán una sección cuadrada de 1x1 metro. Ningún elemento podrá presentar hendiduras, nudos o curvaturas que afecten la calidad del entibado.

MATERIALES:

- Tablones en madera
- Medios cercos
- Puntilla común

EQUIPOS:

- Retroexcavadora

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las longitudes y alturas intervenidas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e instalación entibado mediante módulos madera.	M2

3.5 Excavación mecánica en material común para pozos de inspección.**DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:**

Esta especificación contempla las operaciones para ejecutar las actividades de excavación mecánica para pozos de inspección de las redes de alcantarillado de aguas residuales.



PROCEDIMIENTO:

Esta actividad comprenderá la ejecución de todos los tipos de excavaciones (manual o mecánica) necesarias para la instalación de las redes del sistema de alcantarillado de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo.

Para su propuesta EL CONSTRUCTOR deberá con base en las recomendaciones de su asesor en Geotecnia, en su experiencia en trabajos similares, proponer el método o los métodos constructivos para excavar los diferentes tramos y puntos específicos, de manera tal que proporcionen seguridad y unos adecuados rendimientos acordes al correspondiente programa de trabajo. La no ejecución de algún ítem, por haberse escogido un método de excavación errado, no le dará derecho al CONSTRUCTOR a ninguna reclamación.

Antes de la construcción EL CONSTRUCTOR deberá adquirir un conocimiento detallado de las características geotécnicas e hidrológicas del suelo a lo largo del trazado, especialmente en aquellos aspectos relativos a las propiedades físicas y mecánicas del suelo, niveles freáticos, áreas de excavación, estratos cementados, estratos permeables, entre otros.

EL CONSTRUCTOR deberá tomar todas las precauciones que sean necesarias y emplear los métodos de excavación más adecuados para obtener superficies de excavación regular y estable que cumplan con las dimensiones requeridas.

Esta tarea implicará la excavación, remoción, carga con maquinaria pesada (como retroexcavadoras, bulldozer, cargadores, mototrallas), construcción de canales y préstamos, de acuerdo a las secciones transversales del proyecto. Cualquier modificación en estas acciones será dictada por la INTERVENTORÍA. Esta labor incluirá el proceso completo de carga y descarga, transporte hacia el sitio de disposición y los pagos correspondientes por el uso de vertederos. Cualquier trabajo no especificado en esta descripción será llevado a cabo siguiendo las directrices establecidas en las "Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras" del Instituto Nacional de Vías, actualizadas en 2013, en el Artículo 210.

Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la INTERVENTORÍA.

EL CONSTRUCTOR deberá hacer todos los cambios y ajustes en los procedimientos que sean necesarios para obtener resultados satisfactorios. Todos los costos en que se incurra por razón de tales cambios serán por cuenta de EL CONSTRUCTOR. La aprobación por parte de LA INTERVENTORÍA de los métodos de excavación, no exime al CONSTRUCTOR de su



responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra, ni de reparar a su costa todos los daños y perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

Las excavaciones y sobre excavaciones hechos para conveniencia del CONSTRUCTOR y las ejecutadas sin autorización escrita de LA INTERVENTORÍA, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del CONSTRUCTOR. Estas excavaciones y sobre excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por LA INTERVENTORÍA. Por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 48 horas y en caso de que llueva deberá protegerse con plástico y bordillo o relleno en forma de resalto para evitar las inundaciones.

Cuando una excavación o un tramo de la misma, haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas, EL CONSTRUCTOR deberá notificar oportunamente a LA INTERVENTORÍA sobre la terminación, quien procederá a inspeccionar dichas excavaciones. No se deberá continuar con los trabajos de Relleno y demás obras hasta que EL CONSTRUCTOR haya obtenido de LA INTERVENTORÍA una autorización por escrito para realizar dicho trabajo. EL CONSTRUCTOR deberá informar semanalmente sobre sus programas de excavación y Relleno.

MATERIALES:

- Picas
- Palas
- Barras

EQUIPOS:

- Retroexcavadora
- Volquetas
- Minicargador (bobcat)

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con los volúmenes intervenidas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Excavación mecánica en material común para pozos de inspección.	M3



3.6 Excavación manual y perfilamiento del terreno para pozos de inspección.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla las operaciones para ejecutar las actividades de excavación manual y perfilamiento de las estructuras como pozos de inspección de las redes de alcantarillado de aguas residuales.

PROCEDIMIENTO:

La remoción o extracción de volúmenes de tierra y otros materiales de forma manual, se llevará a cabo mediante personal especializado con el fin de crear espacios que no necesiten el empleo de maquinaria especializada y que sean de difícil acceso para este tipo de equipos.

Los materiales apropiados extraídos de estas excavaciones serán utilizados en la obra siempre que su uso esté permitido. Cualquier excedente de material o aquel inadecuado será transportado a los sitios de depósito designados en los planos o determinados por el CONTRATISTA.

Las excavaciones manuales se llevarán a cabo siguiendo los trazados especificados en los planos y las descripciones técnicas, a menos que surjan dificultades imprevistas. En tales casos, estos trazados podrán ser modificados según el criterio técnico del CONTRATISTA.

MATERIALES:

- Picas
- Palas
- Barras
- Carretillas

EQUIPOS:

- Mano de obra

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con los volúmenes intervenidas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Excavación manual y perfilamiento del terreno para pozos de inspección.	M3



3.7. Cargue y retiro material sobrante.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla las actividades de retiro y disposición de material sobrante de las excavaciones, demoliciones efectuadas de alcantarillado de aguas residuales.

PROCEDIMIENTO:

Esta especificación detalla los aspectos relativos a la realización de todas las actividades de ejecución, medidas, tolerancias y pago aplicables al proceso de retirada y disposición de los materiales excedentes derivados de las labores de demoliciones y excavaciones ejecutadas para llevar a cabo en el proyecto.

El CONTRATISTA deberá gestionar adecuadamente todos los materiales provenientes de excavaciones y demoliciones que no sean necesarios para la finalización de la obra. Estos materiales deberán ser retirados de inmediato una vez excavados y transportados a lugares de vertido aprobados por el INTERVENTOR y las autoridades ambientales en un radio de 30 kilómetros o menos. No se permitirá la colocación de material excavado en las proximidades del área de trabajo ni en los bordes de las zanjas.

El contratista será responsable de preparar de manera adecuada los lugares designados para el vertido, de acuerdo con lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental. Todos los materiales sobrantes de la excavación deberán ser dispuestos en los sitios aprobados por el INTERVENTOR, de manera ordenada y estable, siguiendo las directrices para garantizar su estabilidad. Además, el contratista deberá disponer del equipo necesario para el cargue, transporte y disposición de dichos materiales sobrantes.

Será responsabilidad del CONTRATISTA gestionar la negociación para el uso de áreas de vertido designadas por el municipio o por el propio CONTRATISTA, previa aprobación de la entidad ambiental competente. Si la autoridad ambiental considera inadecuado el método o el sitio de disposición de residuos y se requiere un cambio, esta orden no dará lugar a un pago adicional.

El CONTRATISTA deberá seleccionar áreas de vertido aprobadas por la autoridad ambiental vigente, que no afecten los intereses urbanos, tanto del municipio como de terceros.

Se procederá a autorizar el pago por el retiro y disposición de materiales sobrantes una vez que el contratista haya completado satisfactoriamente, según la información presente en los planos del proyecto, las



especificaciones técnicas y las normas e instrucciones técnicas. Además, el contratista deberá llevar y entregar un formulario de control de disposición de escombros.

MATERIALES:

- Palas
- Carretillas

EQUIPOS:

- Retroexcavadora
- Volquetas
- Minicargador (bobcat)

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con los volúmenes intervenidas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Cargue y retiro material sobrante.	M3

4. LLENOS**4.1 Suministro y riego Triturado de ¾.****DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:**

Esta especificación contempla las operaciones para ejecutar las actividades para el suministro e instalación de cama en triturado y atraque de la tubería de alcantarillado sanitaria a instalar en las redes residuales.

PROCEDIMIENTO:

Este trabajo implicará rellenos necesarios para reparaciones o instrucciones de estructuras en general, de acuerdo con los siguientes requisitos:

Se utilizará relleno de material seleccionado para cama de arena, revestimiento, anclaje de tuberías y alcantarillas, así como en áreas determinadas por el CONTRATISTA.

Se emplearán exclusivamente materiales granulares aprobados, exentos de componentes plásticos, que permitan obtener un relleno denso y

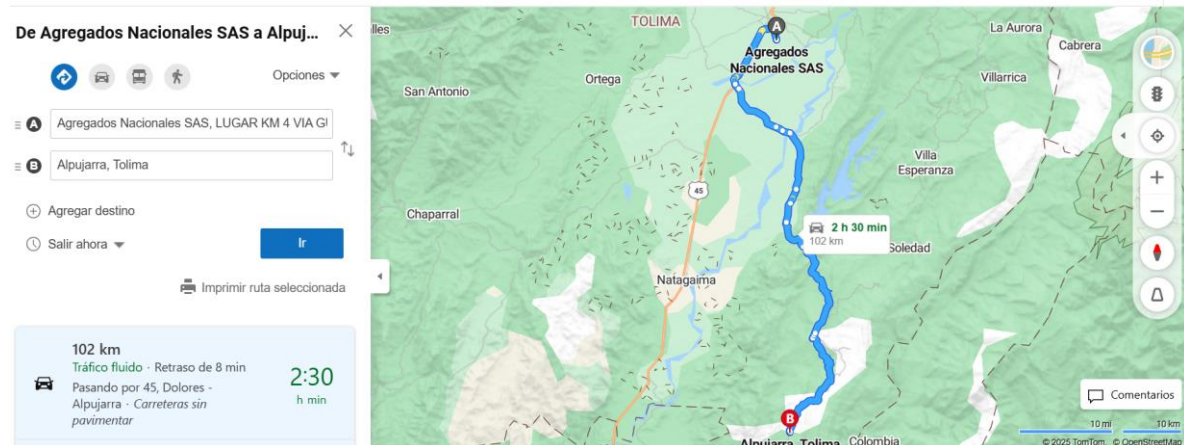


adecuadamente compactado, todo basado en las indicaciones y recomendaciones de los diseños, dimensiones de llenos en alturas y demás aspectos técnicos determinados por los profesionales acorde. La calidad del material se dará de la siguiente manera:

Tabla 1/Determinación de la Calidad del Material

TAMIZ DE MALLA CUADRADA (mm)	%QUE PASA
150	100
100	95
100	90
75	10
No. 200 (0.075)	

Adicional, a lo anterior, el relleno para alcantarillas con tuberías metálicas deberá contener menos de 0.5 por ciento de cloruros y sulfatos combinados. No se deberán utilizar materiales como césped, desechos y suelos que contengan composiciones orgánicas.



MATERIALES:

- Palas
- Carretillas

EQUIPOS:

- Mano de Obra

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con los volúmenes intervenidas por este

DIRECCION: MANZANA 97 CASA 8 JORDAN 7 ETAPA IBAGUE

CELULAR: 311 5382945 Ibagué - Tol. CORREO: arq.patrisuar@hotmail.com



rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro y riego Triturado de $\frac{3}{4}$.	M3

4,2 suministro, riego y compactación recebo material seleccionado.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla las operaciones para ejecutar las actividades para el suministro e instalación de recebo compactado como estructura para el relleno de la excavación para la instalación de la tubería de alcantarillado sanitario. Su densidad no puede ser menor a la obtenida con el ensayo al 95% del Proctor modificado.

PROCEDIMIENTO:

Este material tendrá las especificaciones y granulometría del material exigido por INVIAS, Artículo 330-07, en el cual se indica que los agregados para la construcción de la base granular deben satisfacer los requisitos indicados en el numeral 300.2 del Artículo 300 para dichos materiales. Además, se deben ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se indican en la Tabla 1 (tabla correspondiente a la 330.1 del artículo 330-07 de INVIAS). Los documentos del proyecto indicarán la franja por utilizar.

Tamiz		Porcentaje que pasa	
Normal	Alternativo	SBG-1	SBG-2
37.5 mm	1 ½"	100	
25.0 mm	1"	70-100	100
19.0 mm	¾"	60-90	70-100
9.5 mm	3/8"	45-75	50-80
4.75 mm	No. 4	30-60	35-65
2.0 mm	No.10	20-45	20-45
425 µm	No.40	10-30	10-30
75 µm	No.200	5-15	-15

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Contratista y/o Urbanizador debe dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.



Dentro de la franja elegida, el Contratista propondrá a el Contratante una "Fórmula de Trabajo" a la cual se debe ajustar durante la construcción de la capa, con las tolerancias que se indican en la Tabla 2 (tabla correspondiente a la 330.2 del artículo 330-07 de INVIAS) pero sin permitir que la curva se salga de la franja adoptada.

Tamiz	Tolerancia en puntos de porcentaje sobre el peso seco de los agregados.
% pasa tamiz de 9.5mm (3/8") y mayores	$\pm 7\%$
% pasa tamiz de 4.75mm (No 4) a 425 μm (No. 40)	$\pm 6\%$
% pasa tamiz 75 μm (No. 200)	$\pm 3\%$

Además, la relación entre el porcentaje que pasa el tamiz de 75 μm (No. 200) y el porcentaje que pasa el tamiz de 425 μm (No. 40), no deberá exceder de 2/3 y el tamaño máximo nominal no debe exceder de 1/3 del espesor de la capa compactada.

MATERIALES:

- Base Granular tipo invias

EQUIPOS:

- Pisón mecánico (saltarín, rana)
- Palas
- Carretillas

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con los volúmenes intervenidas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
suministro, riego y compactación recebo material seleccionado.	M3

4.3 Suministro, riego y compactación de base Granular

**DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:**

Esta especificación contempla las operaciones para ejecutar las actividades para el suministro riego y compactación de base granular, como estructura para el relleno de la excavación, donde se requiera de acuerdo la tipología del terreno.

PROCEDIMIENTO:

Las características de los agregados pétreos que se empleen en la construcción de la subbase granular y base granular deberán llenar los requisitos que se indican en la tabla a continuación:

Tabla 2 Requisitos de los agregados para sub-bases granulares

ENSAYO		NORMA DE ENSAYO	CLASE DE SUB-BASE GRANULAR			
			SBG_PEA	SBG_C	SBG_B	SBG_A
Dureza						
Desgaste de los Ángeles	En seco, 500 revoluciones, % máximo	INV E-218-07	50	45	40	40
Micro Deval %máximo.	Agregado Grueso	INV E-238-07	NA	35	30	30
10% de finos	Valor en seco. Kn mínimo. Relación húmeda/seco. %mínimo	INV-E-224-07	NA	40	50	60
				65	70	75
Durabilidad						
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, % máximo	Sulfato de magnesio	INV E-220-07	18	18	18	18
Límite Líquido, % máximo		INV E-125-07	40	25	25	25
Índice de Plasticidad, % máximo		INV E-126-07	10	6	3	3
Equivalente de Arena, % mínimo (1)		INV E-133-07		18	18	20
Valor de azul de Metileno, máximo		INV E-235-07		10	10	10
Terrones de arcilla y partículas deleznales, % máximo		INV E-211-07		2	2	2
Geometrías de las partículas						
Partículas fracturadas mecánicamente, % mínimo	1 cara 2 caras	INV E-227-07	NA NA	NA NA	NA NA	50 30
Índice de Aplanamiento, % máximo (2)		INV E-230-07	NA	NA	NA	NA
Índice de Aplanamiento, % máximo (3)		INV E-230-07	NA	NA	NA	NA
ENSAYO			CLASE DE SUBBASE GRANULAR			



ENSAYO	NORMA DE ENSAYO	CLASE DE SUB-BASE GRANULAR			
		SBG_PEA	SBG_C	SBG_B	SBG_A
		SBG_PEA	SBG_C	SBG_B	SBG_A
Angularidad del Agregado Fino, % mínimo (RO)	INV E-239-07	NA	NA	NA	NA
Capacidad de Soporte					
CBR, % mínimo -Referido al 95% de la densidad seca máxima, según el ensayo INV E-142 -07 (AASHTO T 180), método D, después de 4 días de inmersión.	INV E-148-07	20	30	40	60

NA = No Aplica

- En caso de que el equivalente de arena sea inferior, pero se cumpla plasticidad y azul de metileno, se aceptará el material con un concepto del desempeño por parte del especialista de geotecnia y/o pavimentos
- Partículas planas son aquellas cuya dimensión mínima (espesor) es inferior a 3/5 de la dimensión media de la fracción.
- Partículas alargadas son aquellas cuya dimensión máxima (longitud) es superior a 9/5 de la dimensión media de la fracción.

Tabla 3 Requisitos de los agregados para bases granulares

ENSAYO		NORMA DE ENSAYO	CLASE DE BASE GRANULAR		
			BG_C	BG_B	BG_A
Petrografía					
Análisis petrográfico		ASTM C-295	Reportar	Reportar	Reportar
Dureza					
Desgaste Los Ángeles (Gradación A)	- En seco, 500 revoluciones, % máximo - En seco, 100 revoluciones, % máximo - Después de 48 horas de inmersión, 500 revoluciones, % máximo (1) - Relación húmedo/seco, 500 revoluciones, máximo	INV E-218	35 7 (RO) 55 (RO)	30 6 (RO) 50 (RO)	30 6 (RO) 45
Micro Deval, % máximo	- Agregado Grueso (FT)	ASTM D-6928	30	25	20
10% de finos	- Valor en seco, kN mínimo - Relación húmedo/seco, % mínimo	BS 812 PART 111	60 (RO) 75 (RO)	75 (RO) 75 (RO)	100 75
Durabilidad					
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, % máximo	- Sulfato de Magnesio	INV E-220	18	18	18
Limpieza					
Límite Líquido, % máximo		INV E-125	25	25	25



ENSAYO		NORMA DE ENSAYO	CLASE DE BASE GRANULAR		
			BG_C	BG_B	BG_A
Petrografía					
Índice de Plasticidad, % máximo		INV E-126	3	No plástico	No plástico
Equivalente de Arena, % mínimo		INV E-133	25	25	25
Valor de Azul de Metileno, máximo		EN-933-9	8	8	8
Terrones de arcilla y partículas deleznales, % máximo		INV E-211	2	2	2
Geometría de las Partículas					
Partículas Fracturadas	- 1 cara	INVE-227	60	85	85
Mecánicamente, % mínimo	- 2 caras		40	60	60
Índice de Aplanamiento, % máximo (2)		INV E-230	35	35	35
Índice de Alargamiento, % máximo (3)		INV E-230	35	35	35
Angularidad del Agregado Fino, % mínimo (RO)		AASHTO T-304	35	35	35
Capacidad de Soporte					
CBR, % mínimo		INV E-148	80	100	100
- Referido al 100 % de la densidad seca máxima, según el ensayo INV E-142 (AASHTO T 180), método D, después de 4 días de inmersión.					

Granulometría.

El material de base o subbase granulares deberá cumplir con alguna de las granulometrías de la tabla siguiente, determinadas según la norma de ensayo INV E-213-07. La granulometría por cumplir en cada caso se establecerá en los documentos técnicos del proyecto; esa granulometría deberá ser cumplida tanto por el material listo para su extensión en obra como por el material compactado en el sitio.

Tabla 4 Requisitos de los agregados para sub bases granulares

TIPO DE CAPA		TAMIZ (mm/U.S. Standard)							
		50	37,5	25	19	9,5	4,75	2	0,425
		2"	1	1"	3/4"	3/8"	No.4	No.10	No.40
		% PASA							
Base	BG_Gr1	-	100	75-95	60-90	40-70	28-50	15-35	6-20
	BG_Gr2	-	-	100	75-95	50-80	35-60	20-40	8-22
Subbase	SB_Gr1	100	80-95	60-90	-	36-68	25-50	15-35	6-20
	SB_Gr2	-	100	75-95	62-88	42-78	28-55	16-40	6-22
	SBG-pea	100	75-98	60-90	-	36-66	25-52	15-40	6-25



En adición a los requisitos de la tabla anterior, la relación de polvo (% pasa tamiz 0.0075 mm / %p pasa tamiz de 0.425 mm) no deberá exceder de 2/3 y el tamaño máximo nominal no deberá exceder de 1/3 del espesor de la capa compactada.

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca EL CONSTRUCTOR deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

Dentro de la franja elegida, EL CONSTRUCTOR propondrá al INTERVENTOR una "Fórmula de Trabajo" a la cual se deberá ajustar durante la construcción de la capa, con las tolerancias que se indican en la tabla a continuación, pero sin permitir que la curva se salga de la franja adoptada.

Tabla 5 tolerancias granulométricas

TAMIZ	Tolerancias en puntos de porcentaje sobre el peso seco de los agregados
% pasa tamiz de 9.5mm (3/8") y mayores	± 7 %
pasa tamices de 4,75 mm (N° 4) a 425 μm (N°40)	± 6%
% pasa tamiz 75μm (No.200)	± 3%

Módulo resiliente.

Para tránsitos T4 y T5 se deberán medir y reportar los módulos resilientes para los materiales de base y subbase granulares, según la norma de ensayo AASHTO T-307; si los documentos técnicos del proyecto no indican otra cosa, el ensayo se efectuará sobre muestras elaboradas con la humedad óptima del Proctor Modificado, compactadas al 100% de la densidad seca máxima del mismo ensayo, en el caso de la base, o al 95% de esa densidad en el caso de la subbase.

Equipo.

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del INTERVENTOR, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de la obra y al cabal cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Equipo para el procesamiento de los agregados.

La planta de trituración estará provista, como mínimo, de una trituradora primaria y una secundaria (con excepción de la subbase Clase C); deberá incluir, además, una clasificadora adecuada y, de ser necesario, un equipo de lavado. Además, deberá estar provista de los filtros necesarios para



prevenir la contaminación ambiental, de acuerdo con la reglamentación vigente.

Preparación de la superficie existente.

La colocación de una capa de material granular sólo será autorizada por el INTERVENTOR cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la calidad, densidad y las cotas y secciones indicadas en los documentos del proyecto o definidas por el INTERVENTOR.

Si en la superficie de apoyo existen irregularidades, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR realizará las correcciones necesarias a satisfacción del INTERVENTOR.

Transporte almacenamiento y colocación material.

Los agregados se transportarán en volquetas de platón liso y estanco debidamente acondicionado para tal fin. Las volquetas deberán estar siempre provistas de una lona o cobertor adecuado debidamente asegurado, tanto para proteger los materiales que transporta, como para prevenir derrames y emisiones contaminantes.

En el instante de depositar el material, la superficie existente se deberá encontrar suficientemente seca y compacta, para evitar que se produzcan ahuellamiento o desplazamientos en ella.

Cuando los materiales para la construcción de estas capas granulares requieran almacenamiento y se tenga la factibilidad y disponibilidad de espacio que no afecte la movilidad, previa autorización de la autoridad competente, los agregados de subbase granular y bases granulares, se deberán acopiar en cobertizos o cubriéndolos con plásticos, de manera que no sufran daños o transformaciones perjudiciales. Cada agregado diferente se deberá acopiar por separado para evitar cambios en su granulometría original. Los últimos quince centímetros (15cm) de cada acopio que se encuentren en contacto con la superficie natural del terreno no deberán ser utilizados, a menos que se hayan colocado sobre este en lonas que prevengan la contaminación del material de acopio o que la superficie tenga pavimento asfáltico o rígido. De no ser pertinente, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá implementar las acciones necesarias para que el suministro de materiales sea oportuno y del todo compatible con la calidad exigida en esta sección, sin que se presente algún grado de contaminación y segregación en los agregados por utilizar.

Extensión y mezcla de los materiales.

El equipo para la extensión, mezcla y homogeneización de los agregados podrá estar conformado por motoniveladoras, recicladoras u otros elementos que no produzcan segregación y que resulten satisfactorios para el INTERVENTOR.

El material granular se dispondrá en un cordón de sección uniforme, donde será verificada su homogeneidad. Si la capa se va a construir mediante



combinación de varios materiales, estos deberán haber sido previamente mezclados en la planta, por cuanto no se admite su combinación en la superficie de la vía y/o dentro de área del proyecto. En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr humedad de compactación, EL CONSTRUCTOR empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique a la capa subyacente y deje una humedad uniforme en el material. Todas las operaciones de adición de agua se realizarán antes de la compactación del material.

Equipo de compactación y compactación capa.

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibratorios, de neumáticos o mixtos. EL CONSTRUCTOR deberá poner a disposición equipos de buena calidad y deberán contar con el visto bueno del INTERVENTOR.

Una vez que el material de la capa granular tenga la humedad apropiada, se conformará ajustándose razonablemente a los alineamientos y secciones típicas del proyecto y se compactará con el equipo adecuado.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

Muestreo y ensayos.

EL CONSTRUCTOR deberá permitir al INTERVENTOR la toma de todas las muestras necesarias para verificar la calidad de la base.

Cuando los ensayos den resultados no satisfactorios, EL CONSTRUCTOR será el responsable de las consecuencias que se deriven de ello y todas las correcciones o reparaciones a que haya lugar correrán a su exclusivo costo.

Terminado.

Una vez terminada la compactación, EL CONSTRUCTOR perfilará la superficie de la capa granular, ajustándola a los perfiles longitudinales y transversales del proyecto

MATERIALES:

- Sub-Base Granular tipo invias

EQUIPOS:

- Compactador de rodillo

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con los volúmenes intervenidas por este



rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro, riego y compactación base Granular	M3

4.4 Suministro, Riego y compactación de arena gruesa.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla las operaciones para ejecutar las actividades para el suministro e instalación de cama en arena gruesa y atraque de la tubería de alcantarillado sanitaria a instalar en las redes residuales.

PROCEDIMIENTO:

El tipo y calidad de la cama de apoyo que soporta la tubería es muy importante para una buena instalación, la cual se puede lograr fácil y rápidamente. El fondo de la zanja debe ser plano y libre de piedras, troncos u otros materiales, considerando la pendiente prevista en el proyecto, exento de protuberancias o cangrejas, las cuales deben ser rellenadas con material adecuado y convenientemente compactado a nivel del suelo natural. Cuando el fondo de la zanja está conformado por arcilla saturada o lodo, es saludable tener una cama de confitillo o cascajo de 15cm. de espesor, compactado adecuadamente. Más aún si el tubo estuviese por debajo del nivel freático a donde la zanja puede estar sujeta a filtraciones, se deberá colocar

material granular de $\frac{1}{4}$ " a $1\frac{1}{2}$ " (triturado tipo I) hasta la clave del tubo.

Si el fondo es de material suave o fino sin piedra y se puede nivelar fácilmente, no es necesario usar rellenos de base especial. En cambio si el fondo está conformado por material grueso, no escogido, con piedras o cuerpos extraños es necesario realizar un relleno de 10 a 15 cm con arena; este relleno previo debe ser bien compactado antes de la instalación de los tubos. Se debe dejar nichos en las zonas de las campanas para permitir el apoyo del cuerpo del tubo

MATERIALES:

- Arena gruesa de cantera

EQUIPOS:

- Pisón mecánico (saltarín, rana)
- Palas



- Carretillas

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con los volúmenes intervenidas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro, Riego y compactación de arena gruesa.	M3

4.5 Riego y compactación de material seleccionado proveniente de la excavación.**DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:**

Esta especificación contempla las actividades de riego y compactado de material proveniente de la excavación, en los llenos distintos de las vías, para la instalación de las redes de alcantarillado sanitario.

PROCEDIMIENTO:

En áreas distintas a las vías y en lugares indicados en los planos o designados por el CONTRATANTE, las zanjas de tuberías podrán ser rellenas con material proveniente de excavaciones, siempre y cuando no contenga limo orgánico, sobrantes de construcción u otros materiales inadecuados. Este relleno se colocará y compactará en las zanjas en capas horizontales uniformes de veinte (20) centímetros de espesor final. Cada capa será compactada de manera adecuada hasta alcanzar una densidad del 85% del Proctor Modificado.

No se deberá colocar una nueva capa hasta que la capa anterior haya sido debidamente compactada y aprobada por el CONTRATANTE.

Si las zanjas se ejecutan en vías o atraviesan calles u obras que requieren material de subbase, no se aceptará la utilización de relleno del material proveniente de la excavación. Por lo tanto, el relleno de la zanja deberá realizarse hasta el nivel inferior de la sub-base, utilizando material de Tipo 2 compactado al 95% del Proctor Modificado.

El relleno se utilizará también para la conformación de taludes, así como para la modificación del terreno en áreas adyacentes al proyecto o en áreas indicadas en los planos o por la INTERVENTORÍA.



MATERIALES:

- Material proveniente de la excavación

EQUIPOS:

- Pisón mecánico (saltarín, rana)
- Palas
- Carretillas

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con los volúmenes intervenidas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Riego y compactación de material seleccionado proveniente de la excavación.	M3

5. POZOS Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

5.1. Suministro e instalación de solado en concreto de 14 MPa (2000PSI) e=0,05m

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla las actividades de aplicación de una capa de concreto pobre de limpieza con un espesor de 5 cm en el fondo de las excavaciones de las obras a recibir cimientos de concreto reforzado como (pozos de inspección, cajas de inspección y obras de descarga o aliviaderos). Este concreto tendrá una resistencia a la compresión de 2000 psi y será mezclado in situ.

PROCEDIMIENTO:

Este concreto se colocará con el objeto de emparejar las superficies sobre las cuales se van a cimentar las estructuras y obtener el piso adecuado para el trabajo de construcción de cimientos. La extensión y el espesor de los planos o los que prescriba el interventor.

El solado de concreto reposará sobre un piso sólido y en lo posible no alterado. No se aceptará ningún relleno como base para los cimientos a



menos que el interventor lo autorice expresamente, o que se especifique en los planos.

Sobre la superficie del fondo de las excavaciones, limpia y nivelada, se fundirá una capa de concreto pobre con un espesor no inferior a 5 cm. y cuya superficie deberá nivelarse y alisarse a la cota de fundación indicada en los planos o aprobada por el interventor.

Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el Capítulo de Estructuras en Concreto de estas Especificaciones Técnicas.

El propósito de esta capa de concreto pobre de limpieza será proteger el piso de cimentación y el refuerzo de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno.

MATERIALES:

- Cemento
- Arena
- Agua

EQUIPOS:

- Mezcladora de concreto
- Palas
- Carretillas

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las áreas intervenidas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e instalación de solado en concreto de 14 MPa (2000PSI) e=0,05m	M3

5.2 Suministro e Instalación Cuerpo Manhole para pozo de inspección en concreto impermeabilizado de 28 Mpa (4000 PSI), Ø int=1.20 m, Ø ext=1.50 m.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla las actividad de construcción del Cuerpo Manhole para pozo de inspección en concreto impermeabilizado de 28



Mpa (4000 PSI), $\varnothing$ int=1.20 m, $\varnothing$ int=1.50 m, la estructura de las obras para inspeccionar las redes de alcantarillado aguas residuales.

PROCEDIMIENTO:

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregados finos y gruesos, y aditivos en algunos casos; los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica, manejable y con un asentamiento permisible, 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.

El concreto podrá ser premezclado, suministrado por una planta de concreto o preparado en obra; en ambos casos, el concreto deberá cumplir con todos los aspectos indicados en esta especificación.

No se permitirá la ejecución de vaciados de concreto, sin disponer en el sitio de las obras de los materiales suficientes en cantidad y calidad, o sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal desarrollo del plan general, además de los equipos necesarios para realizar el muestreo durante el desarrollo de la obra civil.

Corresponderá a El Contratista el diseño de todas las mezclas que se vayan a utilizar en la obra, así como la realización de los ensayos de laboratorio que garanticen la resistencia obtenida con cada uno de los diseños presentados a la Interventoría, de acuerdo con los planos y especificaciones de cada actividad en la cual se vayan a utilizar mezclas de concreto. La comprobación de los diseños deberá hacerse con los materiales que se utilizarán en la obra, incluyendo, si es del caso, los aditivos, y deberán cumplir con el asentamiento exigido en los planos y especificaciones para cada tipo de mezcla, el cual se medirá según lo indicado en la norma NTC396.

Para la evaluación de los diseños de mezcla, se tendrá en cuenta que las resistencias obtenidas de las mezclas preparadas en el laboratorio, estarán un 20% por encima de las resistencias que se obtienen en la obra.

Como mínimo, treinta (30) días calendario antes de la iniciación de cualquier vaciado de concreto, El Contratista someterá a la aprobación de la Interventoría todos los materiales a utilizar en la preparación de las mezclas, así como también los diseños de los diferentes tipos de mezclas exigidas en los planos y especificaciones de obra. Adicionalmente, deberá presentar los resultados de los ensayos de laboratorio realizados para cada tipo de mezcla y de material, en los cuales se garantice la comprobación,



en un laboratorio certificado, de cada uno de los diseños de mezclas a utilizar en la obra. Cada material deberá estar claramente identificado con su procedencia y sus características técnicas.

El Contratista deberá entregar a la Interventoría, como mínimo con quince (15) días calendario antes de la iniciación de los vaciados de concreto, los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días, realizados por lo menos a dos (2) cilindros de concreto por cada edad, y uno adicional para verificación posterior, obtenidos de cada una de las mezclas preparadas para la comprobación de los diferentes diseños de mezclas.

No podrá utilizarse ninguna mezcla que no esté previamente autorizada por la Interventoría. Adicionalmente, El Contratista deberá presentar a la Interventoría, a partir de los resultados de los ensayos de laboratorio para cada mezcla, la relación que existe entre la resistencia a la compresión a los siete (7) días y la probable a los veintiocho (28) días. Igualmente, se deberán determinar el tiempo de mezclado y la velocidad de la mezcladora que se utilizará en la obra. Tanto el tiempo de mezclado, como la velocidad de la mezcladora, deberán acogerse a las recomendaciones que al respecto haga el fabricante del equipo.

La Interventoría solicitará durante la ejecución del contrato la realización de los ensayos de laboratorio que considere necesarios a cualquiera de los materiales utilizados en la preparación de las mezclas, la comprobación del diseño de las mismas, y de la relación entre las resistencias a la compresión a los siete (7) y veintiocho (28) días, con el fin de confrontar los resultados de los ensayos de laboratorio presentados inicialmente.

Cuando se vaya a utilizar concreto premezclado suministrado por una planta de mezclas, se deberán presentar los resultados de los ensayos de laboratorio de las mezclas a utilizar en la obra, los diseños, su comprobación y resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de edad. Si se utiliza aditivo, deberá indicarse igualmente cuál es el que se usa y presentar los resultados de los respectivos ensayos de laboratorio.

Estas mezclas deberán ser presentadas a la Interventoría, con treinta (30) días de anticipación a su utilización en obra, para su aprobación y deberán cumplir con lo especificado en la norma NTC-3318. El uso de concreto premezclado no exime a El Contratista de la responsabilidad por cualquier acción correctiva que deba llevarse a cabo por no obtener las resistencias requeridas. Los gastos que estas acciones ocasionen serán por cuenta El Contratista.

Sólo el responsable del diseño estructural podrá ordenar, por escrito, variaciones en la mezcla o en las resistencias, de acuerdo con el tipo de la estructura y las condiciones de la obra o del terreno.



En las mezclas sólo se aceptarán dosificaciones proporcionales al peso. La aprobación dada por la Interventoría a las distintas dosificaciones, no exime en nada la responsabilidad de El Contratista respecto a la calidad de los concretos incorporados a la obra.

El Contratista tiene la plena responsabilidad respecto a la producción de concretos de la resistencia indicada en los planos. Para efecto del mezclado del concreto en obra, se tendrán en cuenta las especificaciones dadas en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

Todos los concretos producidos en obra serán mezclados mecánicamente. El equipo será capaz de combinar los componentes para producir una mezcla uniforme, dentro del tiempo y a la velocidad especificada, y descargada la mezcla del equipo sin que se produzca segregación de materiales.

El Contratista tendrá, como mínimo, una mezcladora de reserva para garantizar que la programación en el vaciado sea continua. El tiempo óptimo de mezclado para cada barcada, después de que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación indicadas.

El agua para la mezcla se añade antes de llegar a la cuarta parte del tiempo de mezclado, el cual se determinará como lo indica la Tabla 5.

Tabla 6 Tiempo de Mezclado según capacidad del equipo

Capacidad del equipo de Mezcla	Tiempo de Mezclado
-1/2 metro cubico o menos	75 segundos
-3/4 a 1-1/2 metro cubico	90 segundos

El tiempo de mezclado especificado se basa en el control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora. La mezcladora girará a velocidad uniforme, y no será operada a velocidades mayores o en exceso de la capacidad recomendadas por el fabricante. El contenido del mezclador se vaciará completamente antes de iniciar un nuevo mezclado.

La cantidad de agua contenida en los agregados será determinada periódicamente. Esta cantidad se tendrá en cuenta al momento de adicionar el agua a la mezcla, con el objeto de mantener constante la relación agua-cemento (A/C).

En todos los casos la consistencia del concreto será tal que se obtenga un asentamiento que permita una buena manejabilidad en su colocación, de acuerdo con la geometría del elemento. No se permitirá el empleo de mezclas que tengan más de 30 minutos de preparadas, o adicionar agua al concreto una vez se haya terminado el proceso de preparación.



Cuando se utilicen concretos preparados y mezclados en planta, estos deberán cumplir todos los requisitos exigidos en los diseños, normas y especificaciones en lo referente a materiales, resistencias, consistencias, impermeabilidad, manejabilidad, durabilidad, y en especial lo concerniente a transporte y al tiempo requerido, entre la fabricación y la colocación en la obra.

Sólo se permitirá el mezclado por métodos manuales en los sitios que autorice la Interventoría. Esta mezcla se hará sobre superficies limpias y en ningún caso sobre tierra u otras superficies que puedan afectar la calidad del concreto. Además, el mezclado no excederá de 1/2 metro cúbico.

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de vaciado tan pronto como sea posible, y por métodos que eviten segregación o pérdida de los materiales. El concreto endurecido, o que no cumpla con lo especificado en cuanto a asentamiento, no podrá vaciarse. El Contratista garantizará las condiciones de acceso a todos los frentes de la obra, permitiendo el adecuado vaciado del concreto, y que éste pueda ser depositado lo más cerca posible del sitio de vaciado final.

El Contratista almacenará el cemento en sitios protegidos de los agentes atmosféricos, en depósitos o silos que eviten la humedad y los contaminantes. El cemento entregado a la obra, deberá estar empacado en sacos o bolsas de buena calidad y claramente identificados con la marca de fábrica, nombre del fabricante y peso neto. El Contratista deberá rechazar y sacar del servicio de la obra todos los sacos cuyos empaques no cumplan estas condiciones.

El cemento se almacenará en un lugar seco, sobre plataformas de madera, por lo menos a 10 cm por encima del nivel del piso. Las pilas se harán en hileras de una altura tal, que se evite el rompimiento de los sacos, así como la compactación excesiva de los de las hileras inferiores; no se recomienda hacer pilas superiores a 14 sacos para períodos de almacenamiento de hasta treinta (30) días, ni de más de siete (7) sacos para períodos más largos. Se dejarán espacios de mínimo 50 cm cada 4 hileras de arrume, para proveer una adecuada ventilación. No se podrán colocar sacos directamente contra las paredes de cierre de la instalación temporal de almacenamiento.

No se permitirá el uso de canales o rampas sino para una distribución local de concreto en el encofrado, y ello requiere la aprobación de la Interventoría. Las rampas o canales utilizados para la colocación del concreto tendrán una pendiente mayor de 1:2, y estarán construidas adecuadamente para evitar la segregación. El concreto será depositado cerca a su posición final en la formaleta, de modo que no haya que moverlo más de dos (2) metros dentro de la misma.

Contenido Atrás



La colocación del concreto se efectuará en forma continua en capas horizontales con un espesor no mayor a 45 cm, hasta llegar a la junta indicada en los planos, o la aceptada por la Interventoría. La velocidad de colocación será tal que no permitirá que las superficies de concreto hayan endurecido cuando se coloque la siguiente capa, de manera que se evite la aparición de grietas o planos de debilidad en las juntas de construcción.

La velocidad de colocación será tal que no llegue a producir movimientos en las formaletas, o desplazamientos y distorsiones en las varillas de refuerzo. El concreto se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta.

El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, y será del tipo interno que opere por lo menos entre 7 000 a 10 000 rpm cuando se sumerja en el concreto. Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, El Contratista tendrá, mínimo, dos (2) vibradores de reserva; sin cumplir este requisito no se permitirá iniciar el vaciado.

Los vibradores se aplicarán directamente dentro de la masa de concreto, en posición vertical. La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado, serán las necesarias y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de los agregados. El tiempo de vibrado puede variar entre 5 y 15 segundos, para concretos con asentamiento entre 25 mm y 75 mm. En general, para la mayoría de los casos, 10 segundos son suficientes para lograr la densificación del concreto.

El vibrador será seleccionado de acuerdo con el tipo de concreto que se vaya a colocar, y dependiendo del diámetro de la cabeza del vibrador, se determinará el radio de acción, el cual se indica en la Tabla 02. Selección del Tipo de Vibrador.

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

Tabla 7 Selección del tipo de vibrador

Grupo	Diámetro de la Cabeza (mm)	Frecuencia recomendada (Hz)	Radio de Acción (mm)	Aplicación
A	20 - 40	170 - 250	80 - 150	Para concreto plástico y/o fluido, en secciones muy delgadas. Puede ser usado como complemento de vibradores de mayor diámetro, especialmente en concreto pretensado, donde los ductos para cables y las barras de acero están fuertemente congestionados. También para fabricar especímenes de ensayo.
B	30 - 60	150 - 225	130 - 250	Para concreto plástico en muros delgados, columnas, vigas, losas delgadas y a lo largo de las juntas de concreto. También como complemento de vibradores de mayor diámetro.
C	50 - 90	130 - 200	180 - 360	Para concreto plástico y/o seco (menos de 80 mm de asentamiento), en la construcción de muros, vigas y losas. También como vibración en concretos masivos y pavimentos, para compactar zonas cercanas a la formaleta.
D	80 - 180	90 - 175	300 - 600	Para concreto masivos y concreto estructural, con asentamiento de 0 a 50 mm y también para presas de concreto reforzado en zonas cercanas a la formaleta.

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

Antes de ejecutar el vaciado, se cubrirá la superficie de la formaleta que vaya a estar en contacto con el concreto con una capa de aceite mineral, aceite de hígado de bacalao o parafina, para evitar la adherencia entre el concreto



y la formaleta, teniendo especial cuidado en no ensuciar las barras de refuerzo ni las juntas de construcción. Se prohíbe la utilización de aceite quemado.

El Contratista presentará el diseño de las formaletas que ha de emplear en las paredes, muros y cubierta de los tanques, definiendo el sistema de abrazaderas, soportes, diagonales, y demás accesorios.

El Contratista será responsable del diseño de las formaletas, cualquier daño en la obra por deficiencia en éstas, será de su exclusiva cuenta y responsabilidad. En la cubierta sólo se pondrá la formaleta interior y el acabado exterior se hará de acuerdo con lo especificado en los planos.

Sólo se permitirán juntas de construcción en los lugares que se indican en los planos o determine la Interventoría, y se construirán de acuerdo con el diseño que aparece en ellos; éstas se protegerán de: los rayos solares, tráfico de personas o vehículos, lluvias, agua corriente, materiales colocados sobre ella, o cualquier cosa que pueda alterar el fraguado del concreto. Las juntas verticales y horizontales en caras expuestas deberán biselarse uniforme y cuidadosamente para que produzcan una buena apariencia.

Cuando por fuerza mayor se suspenda el vaciado de vigas y losas, la junta se hará en el tercio medio de la luz libre entre apoyos; utilizando siempre un producto que garantice una buena adherencia entre concreto endurecido y concreto fresco. Este producto debe estar previamente aprobado por la Interventoría antes de su utilización y se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Se retirará de las juntas de construcción cualquier exceso de agua antes de iniciar un nuevo vaciado. Después de preparar la superficie de las juntas horizontales, éstas se cubrirán con una capa de mortero de unos 2 cm de espesor, con la misma relación arena-cemento del concreto, y la colocación del nuevo concreto se hará antes de que el mortero fragüe. Si el concreto anterior ya ha secado y endurecido, se humedecerá hasta la saturación. Cuando se indique en los planos, o lo autorice la Interventoría, se reemplazará el proceso anterior por un adhesivo imprimante, como se indica en la norma NEGC 506-00.

La preparación de las superficies de las juntas de construcción podrá hacerse por medio de un chorro de aire y agua a presión, después de que el concreto haya empezado a fraguar, pero antes de que se haya iniciado el fraguado final, para retirar la lechada y descubrir los agregados, pero sin producir aflojamiento de éstos.

Después de ejecutado lo anterior, se limpiarán con agua las superficies de las juntas hasta que el agua no presente síntomas de turbiedad. Las superficies de las juntas se limpiarán nuevamente con un chorro de agua y



aire a presión inmediatamente antes de colocar el concreto del vaciado posterior.

Cuando sea necesario retirar de las superficies de las juntas materiales extraños como lechada, manchas, basuras o partículas adheridas a ella, será necesario utilizar un chorro de arena húmeda o de aire, y limpiarlas con cepillo de alambre para mejorar las condiciones de adherencia antes de colocar el nuevo concreto. Si lo anterior no se hace, deberá picarse la junta hasta descubrir el agregado grueso.

El Contratista tendrá en cuenta estos tratamientos de las juntas, e incluirá su valor en el precio unitario del concreto, y no causarán ampliación del plazo contractual.

Además de lo especificado anteriormente, El Contratista tendrá en cuenta lo siguiente:

La unión entre la fundación y la pared anillo de fundación no es una junta de construcción propiamente dicha, sólo se requiere que allí se desarrolle un vínculo friccional. En estos casos, se utilizará el adhesivo imprimante que se especifique en los planos, o determine la Interventoría según la norma NEGC 506. No podrá utilizarse ningún adhesivo imprimante que no esté previamente aprobado por la Interventoría.

Para evitar planos de falla en las estructuras, la posición de las juntas de construcción deberá alternarse tanto horizontal como verticalmente.

Para conseguir mejor adherencia, impermeabilidad y consolidación, es recomendable que la parte superior de los vaciados se ejecute con el mínimo de asentamiento. No se presentará tráfico ni se usarán formaletas sobre las superficies de juntas horizontales.

Las juntas de expansión y de contracción se construirán en los sitios y con las dimensiones que se muestran en los planos, a menos que la Interventoría indique algo diferente. En general, el refuerzo o cualquier otro elemento, excepción hecha de los sellos de impermeabilización, no cruzará estas juntas.

Donde se muestre en los planos, o donde lo indique la Interventoría, las juntas de contracción se cubrirán con un producto imprimante aprobado por la Interventoría. Todas las juntas de expansión llevarán material premoldeable adecuado para las condiciones a las que va estar expuesto. El material se aplicará según las recomendaciones del fabricante.

Las superficies donde se vaya a aplicar el imprimante o el material premoldeable estarán limpias y secas antes de la colocación. Algunas juntas de expansión y contracción podrán estar provistas de sellos de impermeabilización como se muestra en los planos, o lo indique la Interventoría. Los sellos se instalarán de manera tal que formen un diafragma



impermeable continuo en la junta, tal como se indica en la norma NEGC 507-00 (Tratamiento de Juntas).

Cuando se utilice icopor durante el vaciado para dejar la ranura de dilatación, éste debe retirarse en su totalidad antes de aplicar el imprimante en las superficies de concreto, las cuales se deben secar previamente, y de llenar la ranura con el material especificado.

Los materiales especificados para el concreto deben cumplir con las normas correspondientes y descritas en el numeral 1, y a lo largo de la presente Norma.

Se utilizará cemento Portland que se ajuste a la especificación ASTM C- 150 tipo 1 y a las normas NTC 30, 31, 33, 107, 109, 110, 111, 117, 118, 121, 221, 225, 226, 294, 297, 321, 597 y 1514. Si se va a utilizar otro tipo de cemento será necesario efectuar los cambios correspondientes en el diseño de la mezcla, con la autorización escrita de la Interventoría. Sólo se aceptará cemento de calidad y características uniformes, y en caso de que se le transporte en sacos, éstos serán lo suficientemente herméticos y resistentes para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte. Su manejo y almacenamiento deberá ser con todos los cuidados que la obra amerite, y como se describe más adelante en este capítulo, con el fin de garantizar la calidad y conservación del cemento. El cemento utilizado en la obra corresponderá al que sirvió de base para el diseño de la mezcla.

Los agregados finos y gruesos para fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones de la designación ASTM C-33 y las normas NTC 77, 78, 92, 93, 98, 123, 127, 129, 176, 237, 579, 589 y 1776. Se tendrá en cuenta la siguiente clasificación:

Podrá ser arena natural lavada u otro material similar que cumpla con las normas NTC 174 y ASTM C 33. La granulometría de la arena estará dentro de los límites mostrados a continuación, establecidos en la Tabla 08.

Tabla 8 Granulometría de agregado fino

Tamiz No.	% Que Pasa
9,5 mm (3/8")	100
4-	95 – 100
8	80 – 100
16	50 – 85
30	25 – 60
50	10 – 30
100	2 -10

El agregado fino que se utilice para la fabricación del concreto será de material silíceo, y cumplirá con las siguientes condiciones:

-Módulo de finura entre 2,3 y 3,1



-Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto a desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso

-Deberá estar libre de raíces, micas, limos, materiales orgánicos, sales o cualquier otro material que pueda afectar la resistencia del concreto o atacar el acero de refuerzo

Como mínimo treinta (30) días antes de iniciar el vaciado de los concretos, El Contratista suministrará a la Interventoría los análisis necesarios de las arenas y los agregados gruesos que se utilizarán en la obra. Para comprobar la calidad de los materiales, estos análisis informarán, como mínimo, lo siguiente: procedencia, granulometría y contenido de material que pasa el tamiz No. 200 de los agregados finos y gruesos, módulo de finura, porcentaje en peso de materias orgánicas, tamaño máximo del agregado grueso y los correspondientes resultados de los ensayos de laboratorio que garanticen la calidad de los agregados.

Se compondrá de roca o grava dura; libre de pizarra, lascas u otros materiales exfoliables o descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón. No contendrá exceso de piedras planas, estará limpio y desprovisto de materias orgánicas.

El tamaño máximo del agregado grueso no debe ser mayor de 1/5 de la mínima dimensión entre lados de la formaleta; 1/3 del espesor de la losa ó 3/4 de espacio libre entre las varillas o entre las varillas y la formaleta, ni mayor del indicado en el diseño estructural.

Cuando en los planos del proyecto no se indica una granulometría específica, se utilizarán las Tablas 9 a 11:

Para fundaciones:

Tabla 9 *Granulometría de Agregado grueso para Fundiciones*

Tamiz que Pasa	%
63 mm (2-1/2")	100
50 mm (2")	95 a 100
25 mm (1")	35 a 70
13 mm (1/2")	10 a 30
No. 4	0 a 5

Para Columnas y Paredes

Tabla 10 *Granulometría de agregado Grueso para Columnas y Paredes*

Tamiz que Pasa	%
50 mm (2")	100
38 mm (1-1/2")	95 a 100
19 mm (3/4")	35 a 70
9,5 mm (3/8")	10 a 30
No. 4	0 a 5

**Para Losas y vigas.****Tabla 11** Granulometría de Agregado Grueso para Losas y Vigas

Tamiz que pasa	%
38 mm (1-1/2")	100
25 mm (1")	95 a 100
13 mm (1/2")	25 a 60
No. 4	0 a 10
No. 8	0 a 5

Para tanques de almacenamiento de agua el tamaño máximo del agregado estará de acuerdo con las dimensiones de las partes de la estructura donde se va a colocar el concreto. En los casos en que no se especifique en los planos del proyecto el tamaño máximo del agregado, se recomienda utilizar los especificados en la Tabla 12:

Tabla 12 Tamaño máximo de Agregado Grueso para Tanques de Almacenamiento

Parte de la Estructura	Tamaño del Agregado
Fundaciones de Concreto Simple	100 mm (4")
Paredes de Tanques	28 mm (1-1/4")
Losas de Fondo y Superior	25 mm (1")
Columnas	25 mm (1")
Cúpula esférica	19 mm (3/4")

Además, se debe tener en cuenta que la cantidad de material que pasa el tamiz 200, no será mayor de 1%, ya que se debe garantizar una completa adherencia entre el agregado grueso y la pasta cementante.

Cuando en las fuentes de agregado no se encuentren materiales de la granulometría, ni de las características de limpieza exigidas anteriormente, serán por cuenta de El Contratista los gastos en que incurra para el lavado, limpieza y reclasificación de éstos. La aceptación por parte de la Interventoría de una fuente de materiales indicada por El Contratista no exime a éste de la responsabilidad que tiene con relación a las características del material, de acuerdo con estas normas.

En todos los casos, y para cualquier tipo de estructura, la Interventoría podrá analizar todas y cada una de las porciones de materiales que lleguen a la obra, rechazar las que no cumplan con las normas, ordenar el relavado, limpieza, reclasificación o cambio de fuente, siendo por cuenta de El Contratista el costo de estas operaciones y el reemplazo del material rechazado.

El agua será preferiblemente potable y no contendrá: ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales, azúcares, cantidades apreciables de limos, o cualquier otra sustancia extraña que perjudique la buena calidad del concreto; se podrán emplear aguas que contengan menos del 1% en sulfatos.



Únicamente en el caso de que en la localidad no se consiga agua potable, podrá utilizarse agua de los arroyos de la zona, preferiblemente pre-sedimentada si a simple vista contiene material sedimentable, siempre y cuando su calidad cumpla las especificaciones y sea aprobada por la Interventoría. Es necesario que El Contratista adquiera los permisos correspondientes.

Se utilizarán los aditivos que cumplan con la norma NTC1299, siguiendo las instrucciones del fabricante, cuando lo indiquen expresamente los planos, en casos especiales y con autorización de la Interventoría.

No se permitirá el uso de aditivos que afecten desfavorablemente la resistencia de la mezcla, o las propiedades del acero; por esto siempre se exigirán los mayores cuidados para emplearlos, siguiendo las instrucciones del fabricante, y de acuerdo con un diseño de mezclas específico, ensayado por medio de cilindros de prueba.

Todo aditivo a utilizar en la obra deberá ser presentado por El Contratista para aprobación de la Interventoría, mínimo con treinta (30) días calendario anteriores a su utilización. No podrán utilizarse aditivos que no hayan sido aprobados previamente por la Interventoría. Se prohíbe el uso de los aditivos a base de cloruro de calcio.

MATERIALES:

- Cemento
- Arena
- Agregado Grueso
- Agua
- Aditivo (acelerantes, impermeabilizantes)

EQUIPOS:

- Mezcladora de concreto
- Mixer (Concreto)
- Palas
- Carretillas
- Vibrador electrico

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con los volúmenes intervenidos por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
-----------	--------



Suministro e Instalación Cuerpo Manhole para pozo de inspección en concreto impermeabilizado de 28 Mpa (4000 PSI), Ø int=1.20 m, Ø int=1.50 m.	M3
---	-----------

5.3 Suministro e Instalación Placa de fondo para pozo de inspección en concreto de $f'c = 28 \text{ MPa}$ (4000 PSI), $\varnothing = 1.20 \text{ m}$, $\varnothing = 1.50$, incluye cañuela en concreto de baja resistencia impermeabilizada.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla las actividad de construcción de placa de fondo del Cuerpo Manhole para pozo de inspección en concreto impermeabilizado de 28 Mpa (4000 PSI), $\varnothing \text{ int}=1.20 \text{ m}$, $\varnothing \text{ int}=1.50 \text{ m}$, incluye cañuela en concreto de baja resistencia impermeabilizado de alcantarillado aguas residuales.

PROCEDIMIENTO:

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregados finos y gruesos, y aditivos en algunos casos; los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan en los planos. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica, manejable y con un asentamiento permisible, 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.

La base de la cámara de inspección constará de una losa circular de concreto con un espesor de 0,20 m. Su diámetro es mayor que el del cilindro exterior de la cámara, sobresaliendo este 0,10 m. Durante el vaciado de la losa inferior, se deberá asegurar una llave perimetral de concreto monolítico con la losa. Esta llave perimetral debe tener 0,08 m de ancho y 0,10 m de altura, ubicada a una distancia de 0,16 m del borde externo de la losa. Esto permitirá una conexión sólida entre el cuerpo del cilindro y la losa inferior, evitando posibles filtraciones de agua en esta área.

Tabla 13 Diámetro de losas inferiores de cámara de inspección construida en sitio.

Diámetro interno del cilindro de la cámara de inspección (m)	Diámetro externo de la losa superior (m)
1,20	1,60
1,50	1,90



2,00	2,40
------	------

El concreto podrá ser premezclado, suministrado por una planta de concreto o preparado en obra; en ambos casos, el concreto deberá cumplir con todos los aspectos indicados en esta especificación.

No se permitirá la ejecución de vaciados de concreto, sin disponer en el sitio de las obras de los materiales suficientes en cantidad y calidad, o sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal desarrollo del plan general, además de los equipos necesarios para realizar el muestreo durante el desarrollo de la obra civil.

La placa de fondo a fundir tendrá que estar sobre el solado de limpieza, de acuerdo a las cotas y coordenadas que ilustren los diferentes planos, deberá tener en cuenta las alturas de losa como la construcción de la cañuela, la cual deberá ser impermeabilizada como se indica, con las pendientes respectivas y acabados según diseños. De igual forma se deberán tener en cuenta los recubrimientos de acero de refuerzo de la misma y su armado, el vibrado para este tipo de losa, deberá permitir un acabado homogéneo y sin partículas de aire en la losa.

Para garantizar un flujo continuo entre las tuberías de entrada y salida, se requerirá la construcción de canales de transición o cañuelas sobre la base descrita anteriormente. Estas cañuelas deberán tener secciones transversales semicirculares. La sección final de las cañuelas deberá determinarse por el diámetro interior de la tubería de salida de la cámara, donde se deberá formar una sección semicircular con un diámetro (Dis) correspondiente al diámetro interno de la tubería de salida. En la intersección de las tuberías de entrada, la sección de la cañuela debe ser un semicírculo con un diámetro (Die) igual al diámetro interno de la tubería de entrada respectiva. Además, las cañuelas pueden tener paredes verticales con una altura máxima igual a la mitad de la diferencia entre el diámetro de salida (Dis) y el de entrada (Die).

La forma final de las secciones de las cañuelas dependerá del número de tuberías de entrada y de las diferencias de elevación entre estas y la tubería de salida. Se deberá procurar una pendiente uniforme entre las tuberías de entrada y salida en todos los casos.

El acabado de la superficie de las cañuelas deberá ser similar a la superficie interna de las tuberías y se deberá "esmalter" mediante la aplicación de una capa de cemento. Si se requiere que la cañuela tenga una curva horizontal para dirigir el flujo hacia la tubería de salida, el radio de esta curva deberá seguir las indicaciones establecidas en las Normas de Diseño de Alcantarillado de EPM vigentes (Determinación del radio de curvatura de las cañuelas).

Las superficies finales del fondo de la cámara de inspección, constituidas por los rellenos de concreto que dan forma a las cañuelas, se denominan



'panes'. Estos deben tener una inclinación mínima del 15% que desciende desde las paredes interiores del cilindro hacia las cañuelas.

MATERIALES:

- Cemento
- Arena
- Agregado Grueso
- Agua
- Aditivo (acelerantes, impermeabilizantes)

EQUIPOS:

- Mezcladora de concreto
- Palas
- Carretillas
- Vibrador Eléctrico

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con los volúmenes intervenidos por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e Instalación Placa de fondo para pozo de inspección en concreto de $f'c = 28 \text{ MPa (4000 PSI)}$, $\varnothing = 1.20 \text{ m}$, $\varnothing = 1.50$, incluye cañuela en concreto de baja resistencia impermeabilizada.	M3

5.4 Suministro e Instalación Placa de cubierta para pozo de inspección en concreto de $f'c = 28 \text{ MPa (4000 PSI)}$, $\varnothing = 1.20 \text{ m}$, $\varnothing = 1.50 \text{ m}$, impermeabilizado.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla las actividad de construcción de placa de cubierta del pozo de inspección en concreto impermeabilizado de 28 Mpa (4000 PSI), $\varnothing \text{ int}=1.20 \text{ m}$, $\varnothing \text{ int}=1.50 \text{ m}$, del alcantarillado aguas residuales.



PROCEDIMIENTO:

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregados finos y gruesos, y aditivos en algunos casos; los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan en los planos. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica, manejable y con un asentamiento permisible, 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.

El concreto podrá ser premezclado, suministrado por una planta de concreto o preparado en obra; en ambos casos, el concreto deberá cumplir con todos los aspectos indicados en esta especificación.

No se permitirá la ejecución de vaciados de concreto, sin disponer en el sitio de las obras de los materiales suficientes en cantidad y calidad, o sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal desarrollo del plan general, además de los equipos necesarios para realizar el muestreo durante el desarrollo de la obra civil.

La placa de cubierta a fundir tendrá que estar sobre el cuerpo del Manhole y deberá estar anclado como se indique en los diseños y planos, deberá tener en cuenta las alturas de losa como la construcción de la tapa de acceso al pozo de inspección. De igual forma se deberán tener en cuenta los recubrimientos de acero de refuerzo de la misma y su armado, el vibrado para este tipo de losa, deberá permitir un acabado homogéneo y sin partículas de aire en la losa.

MATERIALES:

- Cemento
- Arena
- Agregado Grueso
- Agua
- Aditivo (acelerantes, impermeabilizantes)

EQUIPOS:

- Mezcladora de concreto
- Palas
- Carretillas
- Vibrador eléctrico

**UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con los volúmenes intervenidos por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e Instalación Placa de cubierta para pozo de inspección en concreto de $f'c = 28 \text{ MPa}$ (4000 PSI), $\varnothing = 1.20 \text{ m}$, $\varnothing = 1.50 \text{ m}$, impermeabilizado.	M3

5.5 Suministro e instalación de geotextil tipo NT 2100, para recubrimiento para estructuras.**DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:**

Esta especificación contempla las actividad de suministro e instalación de geotextil tipo NT2100, para el recubrimiento externo del cuerpo del manhole de los pozos de inspección en concreto impermeabilizado de 28 Mpa (4000 PSI), del alcantarillado aguas residuales.

PROCEDIMIENTO:

Una membrana geotextil es un material laminar, flexible y poroso ampliamente utilizado en proyectos de construcción civil. Su estructura exhibe un enlace mecánico o químico entre sus filamentos, lo que le otorga propiedades tanto mecánicas como hidráulicas.

Este tipo de geo sintético se distinguirá por su resistencia a la perforación y tracción, así como por su capacidad de drenaje. Se empleará comúnmente en la construcción de subbases de carreteras, ferrocarriles y presas para prevenir posibles problemas de erosión. Además, desempeña un papel crucial en la estabilización de terrenos y en la protección de láminas impermeabilizantes, como las geomembranas.

Los geotextiles estarán compuestos principalmente por diversos polímeros geo sintéticos. Los más utilizados incluyen:

Polipropileno: Es un polímero termoplástico ampliamente empleado, conocido por su alta rigidez, buenas propiedades de tracción y resistencia a los ácidos

Polietileno: Se trata de un polímero orgánico sencillo que destaca por su excelente flexibilidad, facilidad de manejo y buenas propiedades físicas.



Poliamidas: Estos termoplásticos procesables a altas temperaturas ofrecen resistencia a la abrasión y al desgaste, además de una baja permeabilidad a los gases y los hidrocarburos.

Poliésteres: Pertenecen a un grupo de polímeros que se caracterizan por su baja deformabilidad. Estos materiales proporcionan una buena resistencia a los rayos ultravioleta (UV) y presentan un módulo de elasticidad elevado. Los geotextiles son productos fotodegradables, no biodegradables, por lo tanto, no deberán ser incinerados y se deberá garantizar su disposición adecuada.

MATERIALES:

- Geotextil NT 2100

EQUIPOS:

- Mano de obra

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con los áreas intervenidas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e instalación de geotextil tipo NT 2100, para recubrimiento para estructuras.	M2

5.6 Suministro e instalación Tapa y Aro tapa en hierro fundido (HF) Ø estándar.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la actividad de suministro e instalación de tapa y aro en hierro fundido (HF) diámetro como se indique en los planos, para el acceso a los pozos de inspección de Ø int=1.20 m, Ø int=1.50 m, de las redes de alcantarillado aguas residuales.

PROCEDIMIENTO:

Esta especificación tendrá como objetivo establecer los requisitos que deberán cumplir las tapas y anillos de material polimérico utilizados en cámaras y cajas de inspección. El conjunto constará de dos elementos principales: la tapa propiamente dicha y el anillo para las cámaras de inspección. Ambos elementos deberán cumplir con los requisitos específicos



establecidos por la norma NTC 1393, y el tipo de tapa será el que se indica en el diseño y los pliegos de condiciones. El CONTRATISTA deberá garantizar la resistencia de la tapa y el anillo en los ensayos exigidos, cumpliendo con los valores indicados en esta especificación.

El anillo se unirá al cono de la cámara con una mezcla asfáltica o con una mezcla de concreto, que tenga una resistencia mínima de 316 Kg/cm², utilizando un adhesivo epóxico que se aplicará en las superficies del cuello y en los concretos endurecidos, de manera que garantice una unión monolítica. Para permitir la entrada de aire y la salida de gases.

En la fabricación de las tapas, la formulación de la materia prima es hierro fundido

Dimensiones y tolerancias

La INTERVENTORÍA deberá llevar a cabo el análisis dimensional de cada una de las dimensiones definidas en los planos y especificaciones, utilizando al menos tres medidas de cada una, con una aproximación de hasta el milímetro. Se aceptarán las siguientes tolerancias:

Altura: Deberá ser la especificada en el diseño (actualmente 100 mm), con una tolerancia de ± 2 mm.

Circularidad: Al realizar cuatro mediciones del diámetro de la tapa en cualquier punto de la circunferencia, las mediciones no deberán diferir entre sí en más de 5 mm. La variación en la medida de dos diámetros tomados a 90 grados no deberá superar los 5 mm.

Diámetro nominal: El diámetro de las tapas será de 700 mm, con una tolerancia de ± 5 mm.

Acabado

Al ser sometidas a inspección visual, las tapas deberán presentar un acabado uniforme y su superficie debe ser rugosa, sin fisuras. No deberán sobresalir rebabas de resina ni gránulos que puedan dificultar su acople con la base de apoyo.

La verificación de dimensiones, peso y acabados se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en la norma técnica NTC 1393 para cada uno de los lotes entregados en la obra.

Resistencia

Las tapas deberán resistir una carga de al menos 6,000 kg sin presentar fisuras, como se verifica en el ensayo de resistencia a la flexión especificado en la norma NTC 1393. Al retirar la carga, el material deberá recuperar su geometría original y resistir una carga de falla total, que resulte en una fractura frágil al aplicar una carga superior a 8,000 kg.

Los ensayos que se deberán de realizar son los siguientes:

Resistencia a la flexión de las tapas y anillos: Se llevará a cabo el ensayo de resistencia a la flexión en al menos el 2% de las tapas y anillos de cada lote suministrado por el CONTRATISTA, con un número impar de muestras y sin que



el número de ensayos sea superior a tres. La carga resistida deberá ser superior a 8,000 kg y la resistencia a la flexión deberá ser de al menos 31 kg/cm². El CONTRATISTA proporcionará a la INTERVENTORÍA los protocolos de las pruebas realizadas en los lotes de tapas y anillos entregados, incluidos los análisis de densidad y MFI.

Se realizará un ensayo de flexión en el sistema anillo-tapa. La prueba consistirá en aplicar una carga cortante compresiva en el centro de la tapa. La tapa deberá poder soportar una carga de 8,000 kg sin colapsar por completo. Durante el ensayo, es posible que se generen fisuras en la parte inferior de la tapa. Estas fisuras iniciales no deberán aparecer antes de aplicar 6,000 kg de carga. La presencia de sonidos adicionales durante el ensayo debe ser reportada, ya que podría indicar la presencia de fisuras. El punto de rotura debe ser analizado cualitativamente para identificar el tipo de falla y observar si hay presencia o no de burbujas de gran tamaño. El ensayo deberá realizarse a dos o tres velocidades de deformación, todas las cuales deberán superar la carga máxima de rotura. Se deberá reportar el diagrama esfuerzo-deformación para cada velocidad de deformación, para un análisis posterior del comportamiento de la resina reciclada.

Resistencia a cargas cíclicas

Con el fin de evaluar la resistencia de las tapas y anillos de polipropileno frente a cargas cíclicas, se llevará a cabo un ensayo de resistencia a la flexión. Este ensayo se realizará en el conjunto tapa-anillo.

Durante el ensayo, se aplicará carga al elemento hasta que se escuche el primer indicio de desprendimiento del material. Posteriormente, se descargará por completo y se repetirá el proceso de carga y descarga, emulando las cargas cíclicas generadas por el tráfico vehicular. Este ciclo de carga y descarga se repetirá cuatro veces. Al finalizar el ensayo, el conjunto tapa-anillo se cargará por quinta vez hasta su rotura completa.

Para cada ciclo, no se deberían observar fisuras ni escucharse sonidos que indiquen el desprendimiento del material, con cargas menores a 6000 kg. Además, la carga de rotura no deberá ser inferior a 8000 kg.

Resistencia a la compresión

Para evaluar la resistencia a la compresión de los elementos de polipropileno, se llevará a cabo un ensayo en el conjunto tapa-anillo. Este conjunto deberá ser capaz de soportar una carga superior a 8,000 kg antes de presentar fallos o llegar a la rotura. La INTERVENTORÍA podrá solicitar un número adicional de ensayos y los protocolos de las pruebas realizadas por el fabricante de las tapas, en caso de considerarlo necesario.

MATERIALES:

- Tapa en hierro fundido

**EQUIPOS:**

- Mano de obra
- Barra

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las unidades instaladas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e instalación Tapa y Aro tapa en hierro fundido (HF) Ø estándar.	UND

5.7 Suministro e Instalación de Concreto Impermeabilizado de 4000 PSI Para Estructuras de Cabezal de Descarga y Aliviaderos.**DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:**

Esta especificación contempla la actividad de suministro e instalación de concreto impermeabilizado de 4000 PSI para estructuras de cabezal de descarga, de las redes de alcantarillado aguas residuales.

PROCEDIMIENTO:

Estas estructuras permitirán la descarga adecuada y técnica de caudales provenientes de la red de alcantarillado hacia corrientes de agua permanentes. Se seguirán los planos de diseño para su construcción, la cual se realizará mayormente en concreto. El concreto utilizado deberá tener una resistencia a la compresión de al menos 28 MPa (280 kg/cm²). El ángulo de descarga hacia la corriente deberá ser apropiado, preferiblemente de 45 grados, evitando siempre posiciones perpendiculares o contracorriente, y deberá realizarse a un nivel de descarga adecuado, evitando la sumersión.

En situaciones donde los cabezales de descarga estén a una altura superior a dos (2) metros con respecto al nivel del cauce de la corriente, será crucial complementar estos cabezales con estructuras de disipación de energía adecuadas, como escalas o canales con disipadores, diseñadas para asegurar una descarga adecuada del flujo proveniente de la red hasta el nivel de la corriente. Antes de la construcción, será fundamental verificar con la INTERVENTORÍA la ubicación definitiva del cabezal para garantizar la



estabilidad a largo plazo de la estructura, un ángulo de descarga apropiado, un nivel de descarga adecuado que evite la sumersión, la prevención de obstrucciones en el cauce durante periodos de crecidas, y la construcción de las estructuras de disipación adecuadas.

Será imperativo complementar el punto de entrega a la corriente de agua con un enrocado de concreto ciclópeo (con un ancho no inferior al de la descarga del cabezal y una longitud de al menos 1.50 metros) para prevenir la socavación del cauce durante la descarga

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregados finos y gruesos, y aditivos en algunos casos; los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica, manejable y con un asentamiento permisible, 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.

El concreto podrá ser premezclado, suministrado por una planta de concreto o preparado en obra; en ambos casos, el concreto deberá cumplir con todos los aspectos indicados en esta especificación.

No se permitirá la ejecución de vaciados de concreto, sin disponer en el sitio de las obras de los materiales suficientes en cantidad y calidad, o sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal desarrollo del plan general, además de los equipos necesarios para realizar el muestreo durante el desarrollo de la obra civil.

Corresponderá a El Contratista el diseño de todas las mezclas que se vayan a utilizar en la obra, así como la realización de los ensayos de laboratorio que garanticen la resistencia obtenida con cada uno de los diseños presentados a la Interventoría, de acuerdo con los planos y especificaciones de cada actividad en la cual se vayan a utilizar mezclas de concreto. La comprobación de los diseños deberá hacerse con los materiales que se utilizarán en la obra, incluyendo, si es del caso, los aditivos, y deberán cumplir con el asentamiento exigido en los planos y especificaciones para cada tipo de mezcla, el cual se medirá según lo indicado en la norma NTC396.

Para la evaluación de los diseños de mezcla, se tendrá en cuenta que las resistencias obtenidas de las mezclas preparadas en el laboratorio, estarán un 20% por encima de las resistencias que se obtienen en la obra.

Como mínimo, treinta (30) días calendario antes de la iniciación de cualquier vaciado de concreto, El Contratista someterá a la aprobación de la Interventoría todos los materiales a utilizar en la preparación de las mezclas, así como también los diseños de los diferentes tipos de mezclas



exigidas en los planos y especificaciones de obra. Adicionalmente, deberá presentar los resultados de los ensayos de laboratorio realizados para cada tipo de mezcla y de material, en los cuales se garantice la comprobación, en un laboratorio certificado, de cada uno de los diseños de mezclas a utilizar en la obra. Cada material deberá estar claramente identificado con su procedencia y sus características técnicas.

MATERIALES:

- Cemento
- Arena
- Agregado Grueso
- Agua
- Aditivo (acelerantes, impermeabilizantes)

EQUIPOS:

- Mezcladora de concreto
- Palas
- Carretillas
- Vibrador eléctrico

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con los volúmenes intervenidos por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e Instalación de Concreto Impermeabilizado de 4000 PSI Para Estructuras de Cabezal de Descarga.	M3

5.8 Suministro y armado de acero de refuerzo figurado $F_y = 420$ Mpa Para Pozos de Inspección.

5.9 Suministro y armado de acero de refuerzo figurado $F_y = 420$ Mpa Para estructuras de Descarga, recubrimiento y Aliviaderos.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla las operaciones para ejecutar las actividades para el suministro e instalación de acero de refuerzo figurado $F_y=420$ MPa de 60000 PSI para pozos de inspección, cajas, estructuras de



descarga y para tubería que requiere de recubrimiento en el sistema de sistema de tratamiento de aguas residuales.

PROCEDIMIENTO:

- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones.
- Mantener identificado el hierro en los sitios de almacenamiento
- 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 60000 psi será la siguiente: o Solicitud del certificado de calidad que especifique Peso del producto (en kg). o Nombre del material (barras corrugadas de acero de baja aleación y/o termo tratadas para Refuerzo de concreto). o Diámetro (valor del diámetro nominal expresado en milímetros o en octavos de pulgada). o Designación de la norma técnica (NTC 2289). o 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.

-Se prohíben el uso de elementos que sometan el acero a esfuerzos que induzcan la falla o que alteren las características mecánicas de las barras (perros de acero).

-Las distancias especificadas entre varilla o entre varillas y formaletas, se mantendrán por medio de tirantes, bloque se mortero pre moldeado, tensores, u otros dispositivos previamente 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 del refuerzo, medido como la distancia libre entre la cara exterior de la varilla y la superficie de concreto, será el mostrado en los planos, cumpliendo lo establecido en las Norma Sismoresistente 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 traslapos, 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 traslapos de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos.

-Todo traslazo no indicado requerirá autorización de la Interventoría. Los traslazos 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 la Norma 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

Además, para determinar la cantidad de varillas de acero, su diámetro y separación en cada uno de los elementos de la cámara de inspección, deberán cumplirse los siguientes criterios:

Acero de refuerzo en el cono de reducción

El refuerzo circunferencial o horizontal consistirá en líneas de acero que, colocadas centro a centro, no deberán superar los 0,15 m de separación. El área total de refuerzo (en cm^2) por metro vertical no deberá ser inferior a 0,0021 veces el diámetro mayor interior del cono, medido en milímetros.

Cuando se utilice una sola capa de refuerzo circunferencial, esta deberá colocarse en el tercio medio central de la pared. Si se usan dos capas de refuerzo circunferencial, cada capa deberá tener un recubrimiento mínimo de 25 mm, y la separación máxima vertical entre capas no deberá exceder los 0,15 m. En caso de que los empalmes no estén soldados, el refuerzo deberá tener un traslape de al menos 20 diámetros de la varilla. Para empalmes soldados, el traslape mínimo deberá ser de 50 mm, según lo descrito en la NTC 3789 Secciones de cámaras de inspección prefabricadas en concreto reforzado.

Cada capa de refuerzo circunferencial deberá estar ensamblada en una canasta que incluya suficientes varillas longitudinales para mantener el refuerzo perimetral rígidamente en la formaleta y en la posición correcta. Esto garantizará el cumplimiento de las separaciones horizontales y verticales mencionadas anteriormente. En todos los casos, las varillas longitudinales no deberán tener un diámetro inferior a 3/8".

Acero de refuerzo en el cilindro

El refuerzo circunferencial de la sección del cilindro podrá constar de una o dos capas de acero, asegurando que el área total (en cm^2) por metro vertical no sea inferior a 0,0021 veces el diámetro interior del cilindro en milímetros.

Cuando se utiliza una sola capa de refuerzo circunferencial, esta deberá ubicarse en el tercio central del espesor del cilindro. En el caso de dos capas, cada una deberá colocarse de manera que el recubrimiento del refuerzo circunferencial sea de al menos 25 mm.

El espaciamiento máximo entre las varillas del refuerzo circunferencial, medido centro a centro, no deberá exceder los 0,15 m.



La continuidad del acero de refuerzo circunferencial no deberá interrumpirse durante la construcción del cilindro de la cámara de inspección, excepto cuando sea necesario crear aberturas para la instalación de tuberías de conexión a la cámara de inspección.

En caso de que los empalmes del refuerzo circunferencial no estén soldados, se deberá asegurar que el refuerzo esté traslapado por un mínimo equivalente a 20 diámetros de la varilla utilizada. Además, si se emplean armaduras traslapadas, el traslapo deberá incluir una varilla longitudinal de amarre. En el caso de armaduras soldadas, se requiere un traslapo mínimo de 50 mm.

Cada capa de refuerzo circunferencial deberá estar ensamblada en una canasta que contenga suficientes varillas longitudinales para mantener el refuerzo perimetral firmemente en la formaleta y en la posición correcta dentro de la misma, garantizando así el cumplimiento de las separaciones horizontales y verticales del refuerzo mencionadas anteriormente. En todos los casos, las varillas longitudinales no deberán tener un diámetro inferior a 3/8 pulgadas.

Acero de refuerzo de la losa inferior

Se requerirá colocar una capa de refuerzo cerca de la superficie inferior de la losa, asegurando un recubrimiento mínimo de 75 mm.

El refuerzo de la cara inferior de la losa deberá implementarse en dos direcciones ortogonales y deberá tener un área mínima de 2,5 cm² por metro lineal en ambas direcciones.

Las aberturas en las losas deberán reforzarse adicionalmente a 90 grados. Las varillas utilizadas para reforzar las aberturas deberán tener una longitud mínima igual al diámetro de la abertura más la longitud de anclaje a ambos lados, de al menos 50 mm.

Anillo (cuello o descargue)

El acero de refuerzo utilizado en los anillos o cuellos de concreto deberá cumplir con los requisitos de carga estipulados en la especificación técnica de EPM: ET-AS-ME08-26 Tapa y anillo de concreto para aliviaderos y cámaras de inspección de alcantarillado.

Además, los anillos también podrán fabricarse con material polimérico. En este caso, dichos elementos deberán cumplir con los estándares establecidos en la especificación técnica de EPM: ET-AS-ME08-06 Tapa y anillo polimérico para aliviaderos, cajas y cámaras de inspección de alcantarillado.

MATERIALES:

- Alambre Negro
- Acero de refuerzo PDR-60



EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Tubo o perro (doblador de acero)

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con los kilos instalados según despieces determinados en los planos, por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro y armado de acero de refuerzo figurado $F_y = 420$ Mpa Para Pozos de Inspección.	KG
Suministro y armado de acero de refuerzo figurado $F_y = 420$ Mpa Para estructuras de Descarga, recubrimiento y Aliviadero.	KG

5.10 Pasos de varilla de acero 5/8" para pozos de inspección incluye anticorrosivo y fijación.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla las instalaciones de pasos en acero de 5/8" que incluye anticorrosivo y fijación, con el fin de permitir el acceso de los pozos de inspección, para realizar las respectivas adecuaciones o mantenimientos rutinarios que requiera el proyecto de alcantarillado sanitario de aguas residuales.

PROCEDIMIENTO:

Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones.

- Mantener identificado el hierro en los sitios de almacenamiento
- 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. Se debe tener en cuenta el proceso constructivo o instalación de los mismos escalones con acero de refuerzo según como lo indiquen los diseños, si se implantan al fundir el cuerpo del Manhole o si se realiza la apertura de los orificios y sus respectivo anclaje y epóxico que permita la adherencia necesaria para sus esfuerzos y cargas, en contratista es el único responsable de su funcionalidad y calidad, permitiendo así un ingreso seguro y adecuado a los diferentes funcionarios que realicen las adecuaciones o mantenimientos preventivos a las redes sanitarias.

Las escaleras acceso al interior de los pozos de inspección debe estar constituidas por varillas de acero de 15,9 mm (5/8") de 420 MPa (4200 kg/m²) de resistencia a la tensión, figuradas de acuerdo con los planos y esquemas que presente el diseñador. Deben tener un ancho de 0.30 m, y la separación entre cada paso debe ser de 0.40 m. Deben estar protegidas contra la corrosión con la aplicación de una pintura anticorrosiva y aplicación de fijación de estructuras.

MATERIALES:

- Alambre Negro
- Acero de refuerzo PDR-60 (según diseños)
- Adhesivo Epóxico para elementos estructurales
- Anticorrosivo

EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Tubo o perro (doblador de acero)

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las kilogramos por unidades instaladas que requieran cada pozo de inspección, instalados según despieces determinados en los planos, por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Pasos de varilla de acero 5/8" para pozos de inspección incluye anticorrosivo y fijación.	KG



5.11 Concreto impermeabilizado reforzado de 28Mpa, $F_y=420$ Mpa para recubrimiento de tubería.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla las instalaciones de concreto impermeabilizado reforzado para las redes de tubería sanitaria que requiere recubrimiento, con el fin de generar una protección a las redes de alcantarillado sanitario de aguas residuales que se encuentran a niveles superficiales o se encuentran inmersos de trayectoria de agua.

PROCEDIMIENTO:

Estas estructuras permitirán la protección adecuada y técnica de las redes de alcantarillado sanitario de aguas residuales, de acuerdo a los sectores de la red como profundidades de la misma, se deberá ceñir a los planos de diseño para su construcción, la cual se realizará en concreto reforzado impermeabilizado.

El concreto utilizado deberá tener una resistencia a la compresión de al menos 21 MPa (210 kg/cm²). El ángulo de descarga hacia la corriente deberá ser apropiado, preferiblemente de 45 grados, evitando siempre posiciones perpendiculares o contracorriente, y deberá realizarse a un nivel de descarga adecuado, evitando la sumersión.

Antes de la construcción, será fundamental verificar con la INTERVENTORÍA la ubicación definitiva de las redes o sectores donde realmente se requiera de un recubrimiento y la construcción de las estructuras de disipación adecuadas.

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregados finos y gruesos, y aditivos en algunos casos; los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica, manejable y con un asentamiento permisible, 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.

El concreto podrá ser premezclado, suministrado por una planta de concreto o preparado en obra; en ambos casos, el concreto deberá cumplir con todos los aspectos indicados en esta especificación.

No se permitirá la ejecución de vaciados de concreto, sin disponer en el sitio de las obras de los materiales suficientes en cantidad y calidad, o sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal



desarrollo del plan general, además de los equipos necesarios para realizar el muestreo durante el desarrollo de la obra civil.

Corresponderá a El Contratista el diseño de todas las mezclas que se vayan a utilizar en la obra, así como la realización de los ensayos de laboratorio que garanticen la resistencia obtenida con cada uno de los diseños presentados a la Interventoría, de acuerdo con los planos y especificaciones de cada actividad en la cual se vayan a utilizar mezclas de concreto. La comprobación de los diseños deberá hacerse con los materiales que se utilizarán en la obra, incluyendo, si es del caso, los aditivos, y deberán cumplir con el asentamiento exigido en los planos y especificaciones para cada tipo de mezcla, el cual se medirá según lo indicado en la norma NTC396.

Los tramos que requieran de recubrimiento deberán estar recubierta en plástico negro como protección de filtración de partículas a las redes de aguas residuales, esto de acuerdo al proceso constructivo que se realizara, las vibraciones y fluidos líquidos que se integraran entre las estructuras.

Para la evaluación de los diseños de mezcla, se tendrá en cuenta que las resistencias obtenidas de las mezclas preparadas en el laboratorio, estarán un 20% por encima de las resistencias que se obtienen en la obra.

Como mínimo, treinta (30) días calendario antes de la iniciación de cualquier vaciado de concreto, El Contratista someterá a la aprobación de la Interventoría todos los materiales a utilizar en la preparación de las mezclas, así como también los diseños de los diferentes tipos de mezclas exigidas en los planos y especificaciones de obra. Adicionalmente, deberá presentar los resultados de los ensayos de laboratorio realizados para cada tipo de mezcla y de material, en los cuales se garantice la comprobación, en un laboratorio certificado, de cada uno de los diseños de mezclas a utilizar en la obra. Cada material deberá estar claramente identificado con su procedencia y sus características técnicas.

MATERIALES:

- Cemento
- Arena
- Agregado Grueso
- Agua
- Aditivo (acelerantes, impermeabilizantes)
- Plástico negro

EQUIPOS:

- Mezcladora de concreto
- Palas
- Carretillas
- Vibrador eléctrico

**UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con los volúmenes intervenidos por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Concreto impermeabilizado reforzado de 28Mpa, $F_y=420$ Mpa para recubrimiento de tubería.	M3

5.12 Construcción de caja de inspección de $e=0,10$ m de $0,60$ m $\times 0,60$ m $\times 0,60$ m interno, concreto impermeabilizado (incluye tapa en concreto reforzado)

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla las operaciones para ejecutar las actividades de construcción de caja de inspección en concreto reforzado y tapa en concreto 4000 PSI para acometidas de las redes de alcantarillado de aguas residuales.

PROCEDIMIENTO:

La tapa se hará en concreto reforzado de 4000 psi y su refuerzo será en acero de 37000 psi, de acuerdo a los diseños y especificaciones de materiales y características a ejecutar. El fondo de la excavación se cubrirá con una capa de material seleccionado, compactado, de 10 cm. de espesor sobre la cual se fundirá una base de concreto simple. Luego se realizara un encofrado e instalación de acero de refuerzo tanto de muros como de losa de fondo, construirán las paredes con concreto impermeabilizado integralmente las cuales incluirán los pases de tubería de las acometidas domiciliarias según diámetros de diseños, y sobre la base de la cámara se harán en concreto simple afinado con llana metálica, las bateas o cañuelas de profundidad igual a $1/3$ de diámetro del tubo de salida y en la dirección del flujo, con el 5% de pendiente.

Las tuberías tendrán su entrada y salida al nivel inferior de la caja. El cierre de las cajas será en forma tal que el paso de gases u olores desagradables a la superficie no sea posible. Se debe ceñir a las características y especificaciones técnicas ilustradas en los diseños.

**MATERIALES:**

- Cemento
- Arena
- Agregado Grueso
- Agua
- Aditivo (acelerantes, impermeabilizantes)

EQUIPOS:

- Mezcladora de concreto
- Palas
- Carretillas

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las unidades construidas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Construcción de caja de inspección de e=0,10m de 0,60mx0,60mx0,60m concreto impermeabilizado (incluye tapa en concreto reforzado)	UND

6. INSTALACIÓN DE TUBERIA**6.1 Instalación de Tubería Corrugada Tipo Novafort de Ø 6" (160 mm)****6.2 Instalación de Tubería Corrugada Tipo Novafort de Ø8 (200 mm)****DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:**

Esta especificación contempla las operaciones para ejecutar las actividades de instalación manual de tubería sanitaria Tipo NOVAFOR PVC de 6" para acometidas domiciliarias y de 8" para la red principal del colector, que concluirá en la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR.

PROCEDIMIENTO:

Esta labor incluirá, entre otras, las siguientes tareas: carga y transporte desde los lugares designados, a una distancia no superior a 10 kilómetros del sitio de la obra, hasta el lugar de instalación en el sitio de construcción para



tuberías PC para alcantarillado con diámetros de 160mm, 200mm, 250mm, 315mm, También abarcará la descarga, instalación, unión y limpieza interna de los tubos y accesorios, así como pruebas hidráulicas y todas las labores necesarias para una instalación correcta de los mismos.

El CONTRATISTA deberá presentar un informe mensual o cuando lo solicite el INTERVENTOR que compare la cantidad de tubería instalada con la tubería suministrada. El desperdicio de tubería por cualquier motivo no podrá exceder el 3%. En caso de exceder este porcentaje, el valor correspondiente a la tubería que supere dicho porcentaje se descontará en la liquidación del contrato.

El INTERVENTOR no autorizará la excavación de zanjas hasta que haya suficiente cantidad de tuberías disponibles para su instalación. Será fundamental que se instalen las tuberías a medida que se avanza con las excavaciones. De acuerdo con el material y el personal disponibles en la obra, el CONTRATISTA, en colaboración con el INTERVENTOR, desarrollará un plan de trabajo para garantizar que las excavaciones no se adelanten excesivamente en comparación con la instalación de las tuberías, con el objetivo de evitar derrumbes causados por lluvias, fallas del terreno o excavaciones abandonadas debido a la falta de tuberías.

Las excavaciones se llevarán a cabo según las especificaciones correspondientes.

El CONTRATISTA asumirá la responsabilidad de cualquier deterioro o daño que ocurra en las tuberías debido a los cargamentos, descargas y transporte, tanto desde la fábrica hasta la obra, como dentro de la misma, y se comprometerá a reparar o reemplazar los daños a su costo, de acuerdo con las indicaciones del INTERVENTOR.

El CONTRATISTA deberá tener a su disposición los equipos y herramientas apropiados para el manejo de los materiales. Los tubos y accesorios deberán ser bajados cuidadosamente a la zanja, pieza por pieza, utilizando grúas, cuerdas u otros equipos. En ningún caso se permitirá que los materiales sean bajados de manera brusca o dejados caer. Cualquier método de manejo de tuberías deberá ser aprobado por el INTERVENTOR.

En términos generales, las zanjas deberán estar secas y limpias antes de comenzar la colocación de los materiales de cimentación de las tuberías. Para garantizar la alineación y nivelación precisas de las tuberías, se deberá utilizar un nivel de precisión o una estación total, y se deberá contar con estos equipos en cada frente de trabajo o en los lugares que determine el INTERVENTOR.

Si los planos o el INTERVENTOR requieren una cimentación diferente al concreto simple, la superficie inferior de las zanjas, el material y la construcción de la cimentación de las tuberías deberán cumplir con la Especificación "Rellenos".



Cuando las tuberías se asienten sobre concreto, ya sea por exigencia de los planos, del INTERVENTOR, o porque las condiciones locales alteren la hipótesis de carga de la tubería, se deberá construir primero una capa de base con el espesor especificado. Esta capa se dejará fraguar lo suficiente como para resistir sin deformaciones ni fracturas, tras lo cual se colocará con cuidado una capa de concreto formando una cañuela con dimensiones apropiadas, ajustada al diámetro del tubo, y con un espesor máximo igual a 1/4 del diámetro interior de la tubería.

Todas las tuberías PVC, al empalmarse con cámaras de inspección, roturas, registros domiciliarios u otras estructuras, deberán recibir una aplicación de soldadura líquida PVC y se espolvoreará cemento en la parte del tubo que quedará embebida en el muro.

Para la instalación de tuberías y accesorios, solo se emplearán trabajadores calificados con experiencia en este tipo de trabajo. Se utilizarán únicamente palancas, cadenas, tensores y otras herramientas especiales recomendadas por los fabricantes. Todo el equipo de transporte y las herramientas deberán ser aprobados por el INTERVENTOR.

El CONTRATISTA deberá inspeccionar minuciosamente los tubos para verificar que no presenten roturas, grietas o defectos y no deberá instalar ninguna tubería que se sepa que está defectuosa. Si se detecta algún tubo o accesorio defectuoso después de su instalación, será responsabilidad del CONTRATISTA reemplazarlo o retirarlo por uno en buen estado. Además, para los tubos suministrados por el CONTRATISTA, el INTERVENTOR verificará e inspeccionará dichas tuberías, y en caso de cualquier defecto, exigirá su reemplazo o cambio antes de su instalación.

El fondo de la zanja deberá quedar nivelado, plano y libre de piedras. Se realizarán excavaciones adicionales en los puntos de unión o campanas para evitar que queden directamente apoyadas en el fondo de la excavación.

Los trabajos de instalación deberán realizarse sin interrupciones y sin cambios de pendiente en sentido contrario al flujo entre pozos de inspección, con las campanas y los enchufes hembra en la dirección aguas arriba. Toda la longitud del tubo deberá reposar sobre el terreno. Sin embargo, se deberán seguir siempre las instrucciones del fabricante y las indicaciones del INTERVENTOR.

Las tuberías deberán quedar perfectamente alineadas y niveladas, utilizando dispositivos de precisión para este fin.

Los tubos deberán bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas adecuadas según el peso del tubo. En ningún caso se permitirá que los tubos sean lanzados al fondo de la zanja.

Con el propósito de detectar fugas por presión interna, infiltraciones, daños en los tubos, acoplamientos defectuosos en las uniones y, en general,



cualquier tipo de fallos, se llevarán a cabo pruebas hidráulicas en todas las tuberías. Estas pruebas serán fundamentales para obtener la aprobación de la instalación por parte del INTERVENTOR.

Adicionalmente el contratista deberá seguir las indicaciones dadas por el fabricante para el correcto, transporte, almacenamiento, instalación y uso de los productos.

MATERIALES:

- Tubería PVC NOVAFORT 6" Y 8"
- Accesorios
- Adhesivo
- Tablón de madera

EQUIPOS:

- Barras

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las longitudes ejecutadas estipuladas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Instalación de Tubería Corrugada Tipo Novafort de Ø 6" (160 mm)	M
Instalación de Tubería Corrugada Tipo Novafort de Ø 8" (200 mm)	M

6.3 Suministro e Instalación de kit de silla yee de 8"x6" (200mm x 160mm).**DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:**

Esta especificación contempla las operaciones para ejecutar las actividades de instalación manual de silla yee PVC DE 8" X 6" para llevar a cabo la conexión de la acometida domiciliaria a las red principal del colector.

**PROCEDIMIENTO:**

El accesorio que permitirá la unión entre la tubería domiciliar y el colector de PVC de la red de alcantarillado, corresponderá a una silla yee de PVC Ø 200 x 160 mm (8" x 6").

Inicialmente se deberá colocar la silla sobre la tubería y trazar el contorno del orificio (6") con ayuda de un marcador. El orificio demarcado deberá perforarse con un billamarquín o un cortador de punta fina.

La rebaba resultante en los bordes del orificio deberá ser removida hasta obtener una superficie lisa.

La silla se asegurará al colector con las abrazaderas incluidas en el kit, previa aplicación de un acondicionador de superficie y un adhesivo PVC.

Las abrazaderas deberán ser firmemente apretadas para permitir la adecuada acción de la sustancia adhesiva.

El Contratista debe asegurarse de que haya transcurrido al menos una hora antes de colocar carga sobre el ensamble y al menos dos horas para poner el sistema en funcionamiento.

MATERIALES:

- Silla Yee PVC de 8"x6"
- Abrazaderas

EQUIPOS:

- Taladro

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las unidades instaladas y estipuladas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e Instalación de kit de silla yee de 8"x6" (200mm x 160mm).	UND

6.4 Instalación de Tubería Sanitaria PVC de 6".**DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:**

Esta especificación contempla las operaciones para ejecutar las actividades de instalación manual de tubería sanitaria PVC de 6" para las diferentes conexiones requeridas en la instalación de la Planta de



Tratamiento de Aguas Residuales y sus respectivos derivados para su funcionalidad y capacidad de distribución.

PROCEDIMIENTO:

La tubería debe ser encamada sobre material de arena colocado sobre el fondo plano de la zanja o donde se requiere su instalación. La capa de dicho material tendrá un espesor mínimo de 10 cms. en la parte inferior de la tubería y debe extenderse entre un sexto y un décimo del diámetro exterior hacia los costados de la tubería. El resto del relleno lateral hasta un mínimo de 15 cms. por encima de la tubería debe ser compactado a mano. El primer paso es compactar el relleno inicial por debajo y alrededor de la tubería. Esto debe hacerse con un pisón de mano o con un pisón vibrador. Con el pisón de mano se podrá obtener resultados satisfactorios en suelos húmedos, gredosos y arenas.

Dichas conexión deberán estar supervisadas por el personal idóneo que ejecutara el suministro e instalación de la PTAR, dado que su funcionalidad, durabilidad y calidad del producto depende de su instalación y el tipo de material a instalar.

Adicionalmente el contratista deberá seguir las indicaciones dadas por el fabricante para el correcto, transporte, almacenamiento, instalación y uso de los productos.

MATERIALES:

- Tubo sanitario PVC de 6"
- Soldadura PVC
- Limpiador PVC

EQUIPOS:

- Mano de Obra

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las longitudes instaladas y estipuladas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e instalación de Tubería de Sanitaria PVC de 6".	M



➤ **6.5 Instalación de Tubería PVC sanitaria de 4".**

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla las operaciones para ejecutar las actividades de instalación manual de tubería sanitaria PVC de 4" para las distribución y direccionamiento de los residuos de los lechos de secado, los cuales serán reintegrados a la red, para volver a pasar por la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

PROCEDIMIENTO:

La tubería debe ser encamada sobre material de arena colocado sobre el fondo plano de la zanja. La capa de dicho material tendrá un espesor mínimo de 10 cms. en la parte inferior de la tubería y debe extenderse entre un sexto y un décimo del diámetro exterior hacia los costados de la tubería. El resto del relleno lateral hasta un mínimo de 15 cms. por encima de la tubería debe ser compactado a mano.

La mayoría de la tubería a instalar se encontrara por debajo de un anden peatonal, la cual deberán tener en cuenta los llenos y características del terreno y materiales a utilizar, empalmes con las cajas de inspección y distribución de residuos de los lechos de secado.

El primer paso es compactar el relleno inicial por debajo y alrededor de la tubería. Esto debe hacerse con un pisón de mano o con un pisón vibrador. Con el pisón de mano se podrá obtener resultados satisfactorios en suelos húmedos, gredosos y arenas.

Adicionalmente el contratista deberá seguir las indicaciones dadas por el fabricante para el correcto, transporte, almacenamiento, instalación y uso de los productos, los llenos se deberán garantizar según diseños con respecto alturas y estructuras existentes en el nivel superior.

MATERIALES:

- Tubo sanitario PVC de 4"
- Soldadura PVC
- Limpiador PVC

EQUIPOS:

- Mano de Obra

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las longitudes instaladas y estipuladas



por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e instalación de Tubería de Sanitaria PVC de 4".	M

➤ **6.6 Instalación de Tubería PVC Sanitaria 3" perforada.**

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla las operaciones para ejecutar las actividades de instalación manual de tubería sanitaria PVC 3" perforada, para los desagües de los lechos de secado.

PROCEDIMIENTO:

La tubería debe ser perforada inicialmente con huecos aleatorios, aproximadamente con brocas entre 3/8" o 1/2", se deberá instalar sobre la cañuela en la sección central de cada una de las celdas de los lechos de secado, sobre la tubería deberá ir una capa de triturado o grava, la cual permita una fijación a la cañuela como el empalme con los pases de los muros perimetrales.

La tubería perforada deberá salir de los lechos de secado y conectar respectivamente a las cajas de inspección que direccionan los líquidos sustraídos, si se requiere de conexión de tubería, se utilizarán uniones sanitarias y empalmadas con soldadura PVC, se deberán dejar unos pasa muros de 3" para dar continuidad a la sección longitudinal de los desagües. La tubería deberá garantizar a la hora de su instalación una pendiente que permita que los residuos líquidos se distribuyan por medio de gravedad.

Adicionalmente el contratista deberá seguir las indicaciones dadas por el fabricante para el correcto, transporte, almacenamiento, instalación y uso de los productos.

MATERIALES:

- Tubo sanitario PVC de 3"
- Broca 3/8" o 1/2"
- Soldadura PVC
- Limpiador PVC

EQUIPOS:

- Mano de Obra

**UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las longitudes instaladas y estipuladas por este rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Instalación de Tubería PVC Sanitaria 3" Perforada.	M

7. REPOSICIÓN DE VIAS**7.1 Suministro e Instalación de Pavimento Rígido (incluye acero de refuerzo y juntas de dilatación)****DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:**

Esta especificación contempla las operaciones para ejecutar las actividades de suministro e instalación de pavimento rígido MR-41, de acuerdo a las necesidades de lo existente y evidenciado en terreno, con el fin de reponer los tramos intervenidos, para la respectiva reposición o empalme de la misma.

PROCEDIMIENTO:

En estos ítems se abordarán las especificaciones generales que regulan la fabricación, el manejo, transporte, colocación, resistencia, y demás de los concretos que se utilizarán en el proyecto para cada una de las estructuras, obras complementarias y reposiciones del pavimento. También actividades de formaleas, curado, reforzados, simples o ciclópeos que se requiera en su ejecución, se seguirán, además, las recomendaciones del Código Colombiano Sismo-Resistente y de los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de Contratación.

Generalidades.

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregado: fino y grueso y aditivos en algunos casos, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante.

El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de



acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones.

Materiales.

No se permitirán vaciados de concreto sin disponer en el sitio de las obras de los materiales suficientes en cantidad y calidad aprobadas por la INTERVENTORÍA, o sin que haya un programa de suministro adecuado para atender al normal desarrollo del plan general.

Cemento portland.

Para cualquier clase de estructura, se usará cemento Portland que se ajuste a las especificaciones C150 tipo 1 de ASTM y las normas ICONTEC 30, 33, 117, 121, 107, 108, 110, 184, 225, 297, 321.

Si se utilizara otro tipo de cemento será necesario efectuar los cambios correspondientes, siempre que dicho tipo sea aceptado por el INTERVENTOR.

Agregados para concreto.

Los agregados, que actúan principalmente como llenantes en la mezcla, estarán formados por partículas limpias, resistentes, libres de materia orgánica o química, arcillas, materia, vegetales y cualquier otro elemento que altere la calidad o adherencia de la pasta cemento.

Los agregados finos y gruesos para fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones de la designación C33 de ASTM y las normas ICONTEC 77, 78, 92, 93, 98, 126, 127, 129, 130, 174, 177, 589. Se tendrá en cuenta la siguiente clasificación:

Arena.

Las arenas o agregados finos estarán constituidos por partículas redondas o angulosas bien limpias, libres de impurezas y deberán cumplir con los límites de gradación establecidos para el análisis del tamiz estándar (AASHTO-27). El módulo de finura de la arena, será factor determinante para la aceptación del material, rechazándose tanto las arenas muy gruesas como las muy finas. En general deberán aceptarse las arenas con módulo de finura comprendido entre 2.5 y 3.0. Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto a desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso.

Previamente con treinta (30) días mínimo de anticipación al vaciado de los concretos, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR suministrará a LA INTERVENTORÍA los análisis necesarios de las arenas y los agregados gruesos que se utilizarán en la obra, para comprobar la bondad de los materiales, análisis que informarán: procedencia, granulometría, módulo de finura, porcentaje en peso de materias orgánicas, naturaleza de las mismas y el concepto de laboratorio o entidades competentes que garanticen la calidad.



Gravillas y triturados.

Las gravillas o triturados deberán estar constituidas por piedras trituradas, provenientes principalmente de cantos rodados de los cauces de los ríos o de canteras, convenientemente seleccionadas por LA INTERVENTORÍA.

Las gravillas cumplirán con las especificaciones de tamaño, dureza y gradación especificadas al respecto.

El triturado estará bien gradado en sus diferentes tamaños, lo cual se verificará por medio de los análisis granulométricos que se ordenarán por LA INTERVENTORÍA y cuyo costo será por cuenta del ente CONTRATADOR.

El tamaño máximo del agregado oscilará entre $1/5$ y $2/3$ de la menor dimensión del elemento de la estructura. Para el caso de las losas este tamaño no será mayor que $1/3$ del espesor de las mismas.

TABLA 14. Especificaciones del tamaño del agregado

PARTES DE LA ESTRUCTURA	TAMAÑO DEL AGREGADO
Fundaciones de concreto simple	4"
Paredes	1 1/4"
Losas de fondo	1"
Columnas	1"

Además, se debe tener en cuenta, que la cantidad de material que pasa el tamiz 200 no será mayor del 1%.

Cuando en las fuentes de agregado no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas en los capítulos anteriores, serán de cuenta del CONTRATISTA CONSTRUCTOR los gastos en que incurra para el lavado, limpieza y reclasificación de estos. La aceptación por parte de LA INTERVENTORÍA de una fuente de materiales indicada por EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR, no exime a éste de la responsabilidad que tiene con relación a sus características de acuerdo con estas especificaciones.

Agua.

El agua será preferiblemente potable y no contendrá: ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales, cantidades apreciables de limos o cualquier otra sustancia que perjudique la buena calidad del concreto; se podrán emplear aguas que contengan menos del 1% de sulfatos.

Para utilizar agua de los arroyos es necesario que EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR adquiera los permisos correspondientes.

Aditivos.

Los aditivos son compuestos que se mezclan al concreto para impermeabilizar, para acelerar, o retardar el fraguado o introducir aire al hormigón.



EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR podrá hacer uso de los aditivos con la autorización de LA INTERVENTORÍA siempre y cuando cumpla con las especificaciones sobre la materia y la garantía de la firma fabricante del producto.

Si durante el avance de la obra LA INTERVENTORÍA encuentra que la calidad y las cualidades que el aditivo suministra o adiciona, no corresponde a lo indicado por el fabricante, podrá ordenar que se suspenda su inclusión en las mezclas de concreto y si se ha demeritado la calidad del concreto exigido se ordenará la reparación o demolición de la parte fabricada con el aditivo, labores que serán por cuenta del CONTRATISTA CONSTRUCTOR, siempre y cuando el empleo de aditivo no haya sido exigencia de LA INTERVENTORÍA.

Impermeabilizantes.

Los aditivos para impermeabilizar el concreto serán de buena calidad ya sea en polvo o en forma líquida y se usarán para los hormigones que estén en contacto permanente con el agua.

La dosificación empleada estará de acuerdo con las especificaciones de la casa fabricante y con la aceptación de LA INTERVENTORÍA.

Acelerantes.

Los acelerantes en el concreto tienen por objeto activar el fraguado de la mezcla para permitir el descimbrado a corto plazo y de hecho un mayor rendimiento en la obra.

Los acelerantes serán de buena calidad y cumplirán con las especificaciones ASTM-C49468 TIPO A o similares. El empleo y la dosificación que se use será la indicada por la casa fabricante con la aceptación de LA INTERVENTORÍA.

Retardadores.

En las zonas cálidas es conveniente el uso de aditivos retardadores para prolongar el tiempo antes de iniciarse el fraguado inicial. Su aplicación debe seguir las normas del ACTM-494-67-T tipo D o similares.

El empleo y dosificación será la especificada por la casa fabricante con la aceptación de LA INTERVENTORÍA.

Diseño de la mezcla.

Las mezclas se dosificarán por peso, excepto para el concreto pobre. El diseño estará a cargo del CONTRATISTA CONSTRUCTOR quién someterá a la aprobación de LA INTERVENTORÍA las diferentes alternativas de mezcla, con los resultados de todos los ensayos de laboratorio de las mezclas y materiales que emplee. En todo caso el contenido de cemento para concretos de 3.000 PSI, será como mínimo de 350 Kg de cemento por metro cúbico de mezcla.



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

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

EL CONTRATISTA deberá disponer en la obra de los elementos necesarios para clasificación, lavado, almacenamiento, pesaje y mezclado mecánico de los componentes, de manera tal que se garantice el cumplimiento de las dosificaciones indicadas por los ensayos del laboratorio.

Sin embargo, se podrán aceptar materiales ya clasificados y lavados, siempre y cuando hayan sido obtenidos mediante sistemas que garanticen la uniformidad de sus características, lo cual deberá ser certificado y controlado periódicamente por medio de ensayos de laboratorio, sin perjuicio de los ensayos o inspecciones hechas en la obra y de su aceptación por LA INTERVENTORÍA.

LA INTERVENTORÍA podrá ordenar variaciones en la mezcla o en las resistencias de acuerdo con el tipo de la estructura y las condiciones de la obra o del terreno. La aprobación dada por EL INTERVENTOR a las distintas dosificaciones no exime en nada la responsabilidad del CONTRATISTA CONSTRUCTOR respecto a la calidad de los concretos incorporados a la obra.

MATERIALES:

- Cemento Portland
- Agregados
- Aditivos
- Acero de Refuerzo

EQUIPOS:

- Mezcladora de concreto
- Vibro eléctrico
- Carretilla

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las áreas y espesores instalados y



verificadas POR LA INTERVENTORIA. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e Instalación de Pavimento Rígido MR-41 (incluye acero de refuerzo y juntas de dilatación)	M3

8. PTAR Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

- **8.5 Puesta en marcha de una planta de tratamiento de aguas residuales domesticas con capacidad para 1Lts.**

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la actividad de Puesta en marcha de una planta de tratamiento de aguas residuales domesticas con una capacidad para 1 Lts.

PROCEDIMIENTO:

La puesta en marcha de la PTAR, se requiere de un personal técnico que realizara una serie de pruebas y seguimiento diario de los diferentes aspectos de la PTAR.

Inicialmente se requiere poner en funcionamiento el colector y de igual forma que la comunidad beneficiaria tenga la conexión de sus puntos residuales conectados a las respectivas cajas de inspección, se requiere de verificar los flujos, caudales, aliviaderos, trampa de grasas y todos los componentes que permiten un buen funcionamiento del sistema, para lo cual se deberá tener unos cuantos días de apertura, una vez se inicien los llenados de las diferentes celdas que componen la planta de tratamiento de aguas residuales, se tendrán que recopilar unos datos y generar unos parámetros con los cuales deberán determinar su funcionalidad y su respectivo mantenimiento o limpieza de los diferentes módulos como esquema de distribución.

Estos parámetros o actividades que realizará el personal técnico, se efectúan según un manual de operación suministrado por el fabricante, por medio del cual darán garantía del elemento instalado como lo es PTAR, el personal a cargo de dichas operaciones, deberá ser idóneo y capacitado para efectuar dicha puesta en marcha.

De igual forma este personal deberá capacitar al personal de la junta o a quien indique la administración municipal, si será de la empresa de servicios o públicos o delegado de la población beneficiaria.



MATERIALES:

- Palas
- Bomba
- Equipo de medición de parámetros de agua
- tamix

EQUIPOS:

- Mano de Obra calificada

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o porcentaje debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las actividades que hacen parte de dicho rubro. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Puesta en marcha de una planta de tratamiento de aguas residuales domesticas con capacidad para 1Lts	GLB

➤ **8.8 Cerramiento en Cerca viva**

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la actividad de cerramiento en cerca viva, esto con referencia a lo evidenciado en terreno, dado que los predios están limitados o separados por una cerca viva en piedra, dado lo anterior se realizarán labores de reposición de diferentes parámetros, los cuales serán afectados por la ejecución de la obra.

PROCEDIMIENTO:

Se debe realizar la reposición de las diferentes afectaciones y demás aspectos que se afecten en el transcurso del desarrollo de la obra, el cerramiento en cerca viva, de ejecuta mediante la construcción manual de instalación de piedra, la cual consiste en la disposición de piedras sobrepuestas una sobre la otra de diferentes tamaños, permitiendo así la limitante entre predios, la cual se instala manualmente con material proveniente de las excavaciones o del terreno, deberá tener un alto constante y según como se encontraba al inicio.

El Contratista se hará cargo de todas y cada una de las afectaciones presentadas, será el único responsable de daños a terceros, se ejecutará de



acuerdo a como lo indique el propietario del predio, se debe garantizar la estabilidad de las mismas.

MATERIALES:

- Piedra del lugar

EQUIPOS:

- Mano de Obra

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las longitudes ejecutadas y verificadas POR LA INTERVENTORIA. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Cerramiento en Cerca viva	M

8.10 Suministro e instalación de geotextil no tejido NT 1600.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la actividad de suministro e instalación de geotextil no tejido NT 1600, para las áreas de FITOREMEDITACIÓN, con el fin de generar una capa que impermeabilice la zona y aisle del terreno natural.

PROCEDIMIENTO:

La Instalación del geotextil no tejido NT 1600, deberá realizarse una vez se tenga perfilado el terreno y con las características según planos o diseños entregados.

Si es el caso y se requiere de realizar empalme del geotextil, se deberán tener en cuenta las especificaciones técnicas del proveedor y garantizar la funcionalidad, durabilidad y resistencia, por lo que el contratista se hace cargo y será el responsable de la instalación del mismo.

De igual forma para el almacenamiento del geotextil no tejido NT 1600 se deberá tener en cuenta las indicaciones que suministre el proveedor.

MATERIALES:

- Geotextil no tejido NT 1600

**EQUIPOS:**

- Mano de Obra

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con los metros cuadrados instalados por el contratista. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e instalación de geotextil no tejido NT 1600.	M2

- **8.11 Suministro e instalación de concreto de 4000 PSI, para lechos de secado y obras complementarias.**

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la actividad de suministro e instalación de concreto de 4000 PSI, para los lechos de secado, la cual permite almacenar y distribuir los residuos del mantenimiento de PTAR, contempla también las áreas de anden.

PROCEDIMIENTO:

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregados finos y gruesos, y aditivos en algunos casos; los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan en los planos. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica, manejable y con un asentamiento permisible, 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.

Los lechos de secado se fundirán de acuerdo a los diseños y especificaciones, los espesores de muros como de losas son de $e=0,20\text{m}$ de igual forma todos los muros y losas llevan refuerzo doble en ambos sentidos #4 y se deberán regir según planos o como se indique en los diseños.

El concreto podrá ser premezclado, suministrado por una planta de concreto o preparado en obra; en ambos casos, el concreto deberá cumplir con todos los aspectos indicados en esta especificación.



No se permitirá la ejecución de vaciados de concreto, sin disponer en el sitio de las obras de los materiales suficientes en cantidad y calidad, o sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal desarrollo del plan general, además de los equipos necesarios para realizar el muestreo durante el desarrollo de la obra civil.

La placa de fondo y cimientos de los lechos de secado tendrá que estar sobre el solado de limpieza, de acuerdo a las cotas y coordenadas que ilustren los diferentes planos, deberá tener en cuenta las alturas de losa como la construcción de la cañuela en las secciones de cada selda, la cual deberá ser impermeabilizada como se indica, con las pendientes respectivas y acabados según diseños. De igual forma se deberán tener en cuenta los recubrimientos de acero de refuerzo de la misma y su armado, el vibrado para este tipo de estructura, deberá permitir un acabado homogéneo y sin partículas de aire.

La forma final de la sección de la cañuela dependerá de los diseños y pendientes especificadas en los mismos. Se deberá procurar una pendiente uniforme.

El acabado de la superficie de las cañuelas deberá ser similar a la superficie se deberá "esmaltar" mediante la aplicación de una capa de cemento.

MATERIALES:

- Concreto de 4000 PSI
- Líquido desencofrante

EQUIPOS:

- Mano de Obra
- Formaleta
- Mezcladora
- Vibrador concreto

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con los volúmenes fundidos y construidos por el contratista. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e instalación de concreto de 4000 PSI, para lechos de secado y obras complementarias.	M3



➤ **8.13 Suministro e instalación de Ladrillo Tolete.**

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta actividad contempla la ejecución de suministro e instalación de ladrillo tolete para los lecos de secado, para el respectivo tratamiento de los residuos de la planta de tratamiento de aguas residuales.

PROCEDIMIENTO:

Se deberá suministrar la cantidad necesaria de ladrillo tolete requerida para ser instalado de una forma homogénea y sin espacios entre sí, generando una capa o superficie plana, los ladrillos deben ser instalados con la cara mas larga y ancha sobre la superficie, la cual está compuesta por una cama de arena, la cual se deberá encontrar nivelada y compactada según las características y parámetros de diseño.

La instalación del ladrillo es importante para la funcionalidad de los lechos secado, las dimensiones y cortes de los ladrillos que estarán adheridos a los muros de concreto de los lechos de secado, deberán tener unas cortes paralelas entre ellos.

MATERIALES:

- Ladrillo tolete

EQUIPOS:

- Mano de Obra

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las áreas ejecutadas por el contratista. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e instalación de Ladrillo Tolete.	M2

➤ **8.14 Suministro e instalación de muro en bloque H5 incluye pañete impermeabilizado e=0,02m.**

**DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:**

Esta actividad hace referencia a la construcción de muro en bloque H5 incluye pañete impermeabilizado de espesor de $e=0,02\text{m}$, para las celdas divisorias de los lechos de secado.

PROCEDIMIENTO:

Se deberá realizar la ubicación de los muros requeridos según diseños, posteriormente se deberán empezar a instalar el bloque H5 según características de alturas y sección de bloques con mortero y con un espesor de pega aproximado de $e=0,015\text{m}$, una vez llegado a la altura determinado en planos, se procederá a realizar el pañete impermeabilizado de $e=0,02\text{m}$. Esta actividad dependerá la construcción del muro perimetral en concreto de 4000 psi de los lechos de secado y su posterior estructura de cubierta, el muro se construirá con el fin de separar las celdas requeridas según diseños y características.

MATERIALES:

- Bloque H5
- Cemento gris
- Arena negra
- Impermeabilizante

EQUIPOS:

- Mano de Obra

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las áreas ejecutadas por el contratista. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e instalación de muro en bloque H5 incluye pañete impermeabilizado $e=0,02\text{m}$.	M2

- **8.15 Construcción de caja de inspección de $e=0,10\text{m}$
 $0,8\text{m} \times 0,8\text{m} \times 0,6\text{m}$ interno, concreto impermeabilizado reforzado 28
Mpa (incluye tapa en acero reforzado)**

**DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:**

Esta especificación contempla la actividad de Construcción de caja de inspección de $e=0,10\text{m}$ $0,80 \times 0,80 \times 0,60$ interno, en concreto impermeabilizado y reforzado, incluye tapa en concreto, la cual se destinará para la entrada como salida de la PTAR.

PROCEDIMIENTO:

La tapa se hará en concreto reforzado de 4000 psi y su refuerzo será en acero de 37000 psi, de acuerdo a los diseños y especificaciones de materiales y características a ejecutar. El fondo de la excavación se cubrirá con una capa de material seleccionado, compactado, de 10 cm. de espesor sobre la cual se fundirá una base de concreto simple. Luego se realizará un encofrado e instalación de acero de refuerzo tanto de muros como de losa de fondo, construirán las paredes con concreto impermeabilizado integralmente las cuales incluirán los pases de tubería de las acometidas domiciliarias según diámetros de diseños, y sobre la base de la cámara se harán en concreto simple afinado con llana metálica, las bateas o cañuelas de profundidad igual a $1/3$ de diámetro del tubo de salida y en la dirección del flujo, con el 5% de pendiente.

Las tuberías tendrán su entrada y salida al nivel inferior de la caja. El cierre de las cajas será en forma tal que el paso de gases u olores desagradables a la superficie no sea posible. Se debe ceñir a las características y especificaciones técnicas ilustradas en los diseños.

MATERIALES:

- Concreto impermeabilizado de 4000PSI
- Acero de refuerzo
- Líquido desencofrante

EQUIPOS:

- Mano de Obra
- Formaleta

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
-----------	--------



Construcción de caja de inspección de e=0,10m 0,8mx0,8mx0,6m interno, concreto impermeabilizado reforzado 28 Mpa (incluye tapa en acero reforzado)	UND
--	-----

8.16 Suministro e instalación de válvula PVC mariposa 8".

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la actividad de suministro e instalación de válvula PVC tipo mariposa de 8", como registro a la entrada de la trampa de grasas y PTAR.

PROCEDIMIENTO:

Para la correcta instalación de la válvula PVC tipo mariposa de 8", se deberá realizar la construcción de una caja de inspección en concreto reforzado, la válvula se deberá conectar a la colector que llega al área de la planta de tratamiento de aguas residuales por medio de unas bridas de 8" y ajustada mediante un juego de tornillos de 8" por 5/8" de espesor, dicho proceso lo deberán de realizar los profesionales idóneos y sus respectivas herramientas para garantizar la funcionalidad del registro, el empalme del mismo con la red.

MATERIALES:

- Válvula PVC de 8"
- Brida de 8"
- Juego de tornillo de 8"x5/8"

EQUIPOS:

- Mano de Obra

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se verificara en sitio y pagará en cifras enteras debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las unidades instaladas por el contratista. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e instalación de válvula PVC mariposa 8".	UND



8.17 Suministro e instalación de estructura metálica para cubierta.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la actividad de suministro e instalación de estructura metálica para cubierta de lechos de secado, según las características de los diseños.

PROCEDIMIENTO:

Se deberá tener en cuenta los diseños, para la instalación de la estructura metálica para cubierta, según localización de platinas de anclaje a los apoyos, distanciamiento de apoyos verticales, características de las cerchas o perfiles rectangular o cuadrado sea el caso, ubicación y pendientes determinadas.

El contratista será el único responsable de los puntos de soldadura o conexiones de las secciones entre ellas, deberá contemplar el equipo necesario como el personal idóneo que garantice la buena instalación y garantía de los puntos de soldadura como la distribución según planos de diseño.

La estructura deberá ser pintada o inmunizada con anticorrosivo y con un acabado en esmalte sintético, con colores neutros o como se determinen por los beneficiarios, para el almacenamiento y cuidado de la misma, deberá ceñirse a las indicaciones por el proveedor.

MATERIALES:

- Perfil rectangular 76x60x2
- Perfil rectangular 90x50x2
- Perfil cuadrado 100x100x2
- Soldadura wiz 18 x 1/8"
- Anticorrosivo
- Esmalte sintético
- Disolvente thinner

EQUIPOS:

- Equipo de soldadura
- Andamios
- Mano de obra

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras con máximo 2 decimales debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con los kilos de estructura instaladas por el contratista. El valor será el



producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e instalación de estructura metálica para cubierta.	KG

➤ **8.18 Suministro e instalación de Cubierta en tipo zinc policarbonato transparente de 3,05.**

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la actividad de suministro e instalación de cubierta en teja tipo zinc policarbonato transparente de longitud de 3,05m, para lechos de secado.

PROCEDIMIENTO:

La instalación de cubierta en teja tipo zinc de policarbonato, deberá tener en cuenta todas y cada una de las especificaciones que suministrara el proveedor, permitiendo así una vida útil, su funcionalidad y calidad, se deberán respetar los traslapos horizontales como longitudinales.

Para el anclaje o amarre de la cubierta a la estructura metálica se deberá solicitar al proveedor de acuerdo a las características de la estructura como el estilo de teja a instalar, cual será la mejor opción de los pernos de anclaje para que no presente ningún tipo de filtración o fisuras.

El contratista será el único responsable del almacenamiento y cuidado de la misma, deberá ceñirse a las indicaciones por el proveedor, lugar, temperatura y clima de

MATERIALES:

- Teja tipo zinc de policarbonato transparente de 3,05m
- Amarres de teja
- Sellador poliuretano

EQUIPOS:

- Mano de Obra
- Andamios

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras con máximo dos decimales debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las áreas instaladas por el contratista. El valor será el



producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e instalación de Cubierta en tipo zinc policarbonato transparente de 3,05.	M2

➤ **8.19 Pasa Muros PVC sanitaria 3".**

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la actividad de instalación de un pasa muro en tubería sanitaria PVC de 3", para los desagües de los lechos de secado.

PROCEDIMIENTO:

Se tendrá en cuenta a la hora de instalar los tubos PVC de 3" como pasamuros, en las fundidas de los muros en concreto de 4000 psi de los lechos de secado, según especificaciones de los planos para su ubicación, altura y pendientes si es necesario, se deberá ajustar en campo las localizaciones, teniendo en cuenta la ubicación de las cajas de inspección como de los niveles de las cañuelas o pendientados que se tendrán que dejar en las celdas de los lechos de secado.

MATERIALES:

- Tubo sanitario PVC de 3"
- Soldadura
- limpiador

EQUIPOS:

- Mano de Obra

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las unidades ejecutadas por el contratista. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Pasa Muros PVC sanitaria 3".	UND



➤ **8.20 Suministro e instalación de geomembrana calibre 30.**

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la actividad de suministro e instalación de geomembrana calibre 30, para los lechos de secado, como sistema de tratamiento de los residuos de la PTAR.

PROCEDIMIENTO:

Para la instalación de la geomembrana calibre 30, se implementará como un elemento aislante entre superficies de filtración, entre la capa de arena y la capa de triturado o grava, teniendo en cuenta que los residuos líquidos ya recaen en la tubería perforada de 3", esta capa aislante de geomembrana que permitirá retener las partículas o elementos que generan algún tipo saturación en impiden el proceso de secado.

Se tendrán en cuenta al momento de la postura, las indicaciones o especificaciones de instalación generadas por el proveedor, su almacenamiento y empalme del producto, con son áreas pequeñas no requieren de empalme del mismo.

MATERIALES:

- Geomembrana calibre 30
-

EQUIPOS:

- Mano de Obra

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras con máximo 2 decimales debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las áreas instaladas por el contratista. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e instalación de geomembrana calibre 30.	M2

➤ **8.21 Suministro e instalación de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.**



DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la actividad de suministro e instalación de planta de tratamiento de aguas residuales PTAR con una capacidad para 1lts, elemento fundamental en la construcción del colector y cuidado del medio ambiente.

PROCEDIMIENTO:

Para la composición y puesta en marcha de la planta de tratamiento de aguas residuales, esta compuesta de las siguientes secciones o módulos de tratamiento de residuos:

Trampa de grasas

Unidad encargada de la retención de elementos sólidos arrojados por el alcantarillado y que no son asimilados por el sistema, la separación de los sólidos se logra con la implementación de una canastilla que facilitan la limpieza del sistema y la evacuación de los sólidos para su posterior disposición como residuo ordinario. La trampa de grasas se divide en diferentes compartimientos con diferentes gradientes de velocidad para lograr la flotación de la grasa.

Reactor biológico con sedimentación

Se trata del tratamiento biológico más eficiente para el manejo de aguas residuales domésticas alcanzando alta eficiencia en la asimilación de DBO y DQO, siendo un sistema de fácil operación y mantenimiento, los reactores biológicos ANAEROBIOS con MBBR contruidos en PRFV además presentan alta resistencia a la intemperie bajos costos de mantenimiento y fácil acondicionamiento a las características topográficas y de espacio del lugar de instalación.

Tecnología MBBR (Alta eficiencia: La tecnología MBBR es altamente efectiva en la eliminación de materia orgánica, nitrógeno y fósforo.

Compacta: Requiere un volumen menor que otros sistemas de tratamiento biológico.

Flexible: Se puede adaptar a diferentes necesidades y cargas de agua residual.

Bajo mantenimiento: No requiere de partes móviles complejas.

Fácil operación: La tecnología MBBR es relativamente fácil de operar y mantener.



Sedimentador

Unidad de clarificación en donde por decantación el lodo formado en la porción anaerobia se precipita al fondo dejando el paso del agua más clara en la superficie.

Fitoremediación

Para asegurar la eficiencia requerida en remoción de cargas se propone de un sistema terciario que consiste en el paso del agua a través de un humedal artificial en donde es tratado a través de varios procesos físico-químicos y bacteriológicos. El oxígeno necesario para la oxidación de la materia orgánica es suministrado principalmente por las propias plantas del humedal, que lo producen por fotosíntesis o lo toman del aire. La transferencia de oxígeno hacia la zona radicular por parte de estas plantas acuáticas favorece también el crecimiento de bacterias nitrificantes. Por estar el agua en continuo movimiento no se producen malos olores ni se generan lodos en cuantía apreciable, ya que son autoasimilados por el propio sistema.

El contratista es el único responsable de los materiales de soporte y relleno corre por cuenta del cliente y se puede aprovechar el material de la zona de ubicación

Desinfección

Como paso final el agua es puesta en contacto con un agente desinfectante para la eliminación de organismos bacterianos patógenos. Normalmente se usa cloro como desinfección por su acción perdurable y por su fácil obtención en el mercado. La caja de contacto cuenta con un vertedero que facilita la medición de caudal y toma de muestras.

MATERIALES:

- Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

EQUIPOS:

- Mano de Obra
- Retroexcavadora

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras debidamente suministrada e instalada y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con la unidad entregada por el contratista. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.



ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e instalación de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.	UND

➤ **8.22 Construcción de Caseta de Almacenamiento de 2,8m x 3,0m.**

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la actividad de construcción de caseta de almacenamiento de 2,8mx3,0m, en el área donde se ubica la planta de tratamiento de aguas residuales.

PROCEDIMIENTO:

Se deberá determinar la localización de la caseta de almacenamiento en compañía de la interventoría y su respectiva aprobación, la caseta contempla las siguientes indicaciones, los concretos todos serán de 4000 psi impermeabilizado, zapatas y viga de cimentación, columnas y vigas aéreas, según diseños, se instalará un relleno en recebo compactado, sobre el cual se deberá aplicar un solado de $e=0,05m$, para dar continuidad a la losa de contrapiso en acabado pulido, se construirán muros en bloque H5 pañetados y según características de diseños, la estructura de cubierta será en perfil rectangular 90x50x2mm y sobre la cual recaerá la cubierta en teja zinc polycarbonato.

Todos y cada uno de las actividades expuestas con anterioridad serán aprobadas por la interventoría y sus respectivas dimensiones, el almacenamiento del material deberá estar a cargo del contratista y la calidad de los mismos.

MATERIALES:

- Concreto impermeabilizado 4000 psi
- Acero de refuerzo 6000 psi
- Alambre negro
- Recebo
- Bloque H5
- Perfil rectangular 90x50x2
- Teja tipo zinc polycarbonato
- Concreto 2500 pis

EQUIPOS:

- Mano de Obra



- Andamios
- Formaleta

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las unidades entregadas por el contratista. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Construcción de Caseta de Almacenamiento de 2,8m x 3,0m.	UND

➤ **8.23 Reposición de tubería de 24" concreto alcantarillado existente**

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la actividad de reposición de tubería de 24" en concreto de las obras existente, las cuales se encuentra en los pasos longitudinales del proyecto, por lo que se deberá sustraer y reponer de acuerdo a las afectaciones en el desarrollo de la obra.

PROCEDIMIENTO:

Inicialmente se deberá verificar la tubería que se requiere reponer, su material, estado, diámetro y complejidad, de acuerdo a los parámetros evidenciados, se realizara el retiro de la misma, se deberá tener en cuenta la estructura para la reposición de la misma, teniendo en cuenta que la red nueva de alcantarillado de aguas residuales, pasara por debajo de las alcantarillas, la estructura del llenado estará ajustada a las diferentes cotas de la red a instalar.

Se deberá tener en cuenta que la tubería a reponer es en concreto de 24", la cual tiene un peso promedio de 200 kg por metro lineal, la instalación de la misma se realizará con maquinaria amarilla, según la capacidad del contratista, debidamente sujeta y con los respectivos permisos del personal de SST del proyecto, deberá ser empalmada y soldada con una mezcla de mortero tanto interna como externa, con el fin de no generar fugas de las aguas lluvias que se transportan.

El proceso de manejo de aguas deberá ser apropiado de acuerdo al cauce del mismo, si se requiere realizar un desvío, o solo con el taponamiento por un tiempo determinado, el contratista deberá garantizar la instalación,



funcionalidad y estabilidad de dicha reposición de las redes, deberán contemplar todos los parámetros que se requieran.

MATERIALES:

- Tubo en concreto de 24"
- Cemento gris
- Arena
- Agua
- Aditivo o acelerante

EQUIPOS:

- Mano de Obra
- Maquinaria amarilla (bobcat)

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría, según las longitudes ejecutadas y verificadas POR LA INTERVENTORIA. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Reposición de tubería de 24" concreto alcantarillado existente	M

8.24 Suministro e instalación de Tierra Negra.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la actividad de suministro e instalación de Tierra negra para el campo donde se desarrollará la fitoremediación al final del proceso de purificación de los residuos de la planta de tratamiento de aguas residuales.

PROCEDIMIENTO:

Para la instalación de la arena, se deberá verificar la postura y impermeabilización con el geotextil no tejido antes de realizar el lleno en el campo de Fitoremediación, dado como almacenamiento de las aguas finales del tratamiento de los residuos, esta suministro de arena no deberá ser compactado, se requiere de que se encuentre suelto en el área a intervenir.

**MATERIALES:**

- Arena negra

EQUIPOS:

- Mano de Obra

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras con máximo 2 decimales debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con los volúmenes entregados por el contratista. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro e instalación de Tierra Negra.	M3

8.25 Cerramiento en módulos en malla eslabonada sobre tubo galvanizado 2" con ángulos, platinas de refuerzo, viga de cimentación 0,4*0,35*0,35 de 2m. alambre de púas 3 hilos.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la actividad de suministro y construcción de portón en tubos galvanizados y malla eslabonada de un ancho de 3m, para el acceso a la PTAR, garantizando es aislamiento y seguridad del equipo a implementar e instalar para el alcantarillado de aguas residuales.

PROCEDIMIENTO:

Para el suministro e instalación del portón en malla eslabonada y tubo galvanizado, se debe tener en cuenta los niveles del terreno, el contratista deberá verificar niveles de terreno y composición del mismo, para la ejecución.

Se deberá realizar la excavación manual de las vigas de apoyo de los postes verticales la cual deberá ser de 0,70m profundidad, 0,35m ancho y 0,35m de longitud, por cada unidad de poste requeridos en los extremos, se deberán rellenar y fundir con concreto de 3000 psi, los postes de tubería galvanizada de 3" el cual estará embebido máximo 90% de la profundidad de la viga de apoyo, y tendrá un escuadra en la parte superior de 45 grados, la altura libre deberá ser aproximada de 2,10m donde va la malla eslabonada. de los elementos a instalar.

El portón estará dividido en dos peldaños o puertas, las cuales deberán llevar tubo galvanizado de 2 ½" en los apoyos verticales y el portón con tubo galvanizado de 2" como tal en tubo perimetral y la malla eslabonada estará



sujeta mediante ángulos de 1" por 1/8", con sus respectivas bisagras, pasadores y puntos de soldadura, requeridos para su funcionalidad y estabilidad.

MATERIALES:

- Tubo galvanizado de 2"
- Malla eslabonada
- Platina 1/2" x 1/8"
- Angulo 1" x 1/8"
- Soldadura 60/13
- Concreto 3000 psi

EQUIPOS:

- Mano de Obra
- Equipo de soldadura

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las longitudes siniestradas y verificadas POR LA INTERVENTORIA. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Cerramiento en módulos en malla eslabonada sobre tubo galvanizado 2" con ángulos, platinas de refuerzo, viga de cimentación 0,4*0,35*0,35 de 2m. alambre de puas 3 hilos.	M

8.26 Portón en tubo galvanizado de 2 1/2" y 2", Malla Eslabonada de 3m de ancho**DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:**

Esta especificación contempla la actividad de suministro y construcción de portón en tubos galvanizados y malla eslabonada de un ancho de 3m, para el acceso a la PTAR, garantizando es aislamiento y seguridad del equipo a implementar e instalar para el alcantarillado de aguas residuales.

PROCEDIMIENTO:

Para el suministro e instalación del portón en malla eslabonada y tubo galvanizado, se debe tener en cuenta los niveles del terreno, el contratista



deberá verificar niveles de terreno y composición del mismo, para la ejecución.

Se deberá realizar la excavación manual de las vigas de apoyo de los postes verticales la cual deberá ser de 0,70m profundidad, 0,35m ancho y 0,35m de longitud, por cada unidad de poste requeridos en los extremos, se deberán rellenar y fundir con concreto de 3000 psi, los postes de tubería galvanizada de 3" el cual estará embebido máximo 90% de la profundidad de la viga de apoyo, y tendrá un escuadra en la parte superior de 45 grados, la altura libre deberá ser aproximada de 2,10m donde va la malla eslabonada.

de los elementos a instalar.

El portón estará dividido en dos peldaños o puertas, las cuales deberán llevar tubo galvanizado de 2 ½" en los apoyos verticales y el portón con tubo galvanizado de 2" como tal en tubo perimetral y la malla eslabonada estará sujeta mediante ángulos de 1" por 1/8", con sus respectivas bisagras, pasadores y puntos de soldadura, requeridos para su funcionalidad y estabilidad.

MATERIALES:

- Tubo galvanizado de 2 1/2"
- Tubo galvanizado de 2"
- Malla eslabonada
- Platina ½" x 1/8"
- Angulo 1" x 1/8"
- Pasador
- Soldadura 60/13
- Concreto 3000 psi

EQUIPOS:

- Mano de Obra
- Equipo de soldadura

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las longitudes siniestradas y verificadas POR LA INTERVENTORIA. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Portón en tubo galvanizado de 2 1/2" y 2", Malla Eslabonada de 3m de ancho	UND



8.27 Suministro de Planta Eléctrica 8500w monofásica arranque eléctrico, 120/240v, 13hp.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la actividad de suministro de planta eléctrica de 8500W monofásica o arranque eléctrico con una potencia de 13hp, para el bombeo de los residuos de la PTAR a los lechos de secado.

PROCEDIMIENTO:

El generador de energía a gasolina portátil de Fujita de 8500W es el equipo de respaldo perfecto para el hogar o negocio en caso de cortes eléctricos y emergencias. También, funciona como fuente de energía para máquinas agrícolas, como picapastos, trituradoras o máquinas de ordeño, de la construcción y la minería, como vibradoras, rotomartillos o electrobombas sumergibles.

Con un motor de 13 caballos de fuerza y un tanque de combustible de 25 Litros, esta planta eléctrica se convierte en una herramienta autónoma y versátil.

Posee un indicador de nivel para monitorear la cantidad de gasolina, una alarma de aceite que impide que prenda el motor si no posee suficiente aceite y un sistema de drenaje en caso de derrame del combustible para evitar que el equipo se inunde.

Este generador utiliza el método de lubricación por salpique y enciende con el sistema de arranque eléctrico. Además, viene equipado con un horómetro para medir la frecuencia y el voltaje. Incluye ruedas, un soporte de agarre y una batería de 17 amperios

MATERIALES:

- Planta eléctrica 8500W monofásica

EQUIPOS:

- N/A
-

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las unidades entregadas por el contratista. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
-----------	--------



Suministro de Planta Eléctrica 8500w monofásica arranque eléctrico, 120/240v, 13hp.	UND
---	-----

8.28 Suministro de Bomba de 3" 212cc semi-residuos, incluye manguera y accesorios.

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la actividad de suministro de bomba a gasolina de 3" de 212cc incluye manguera de 3" y accesorios, para succión de residuos de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales a los lechos de secado.

PROCEDIMIENTO:

Para la entrega de la bomba a gasolina se deberán tener en cuenta las características y especificaciones del proveedor, Este motor de bomba de agua Predator con motor de gasolina puede transferir agua rápidamente a velocidades de hasta 290 GPM (galones por minuto). Los grandes puertos de entrada / descarga de 3 pulg. pueden pasar sólidos blandos de hasta 3/4 pulg. de diámetro. El motor de gasolina en la bomba lo hace ideal para su uso durante cortes de energía y en lugares de trabajo remotos. Una duradera voluta de hierro fundido y un impulsor combinados con sellos de carburo de silicio de alta calidad garantizan una larga vida útil.

Con las siguientes características:

Potente motor de gas de válvula 212cc de 4 tiempos.

290 GPM (galones por minuto)

Levantamiento total de la cabeza: 25 mts

Altura de la cabeza de succión: 7 mts

Alerta de bajo nivel de aceite

Inicio de retroceso

SKU 63406

Solicitud Eliminación de agua subterránea, riego, drenaje de piscinas.

Proceso de dar un título EPA

Desplazamiento del motor (cc) 212cc

Filtración (micras) 3/4 pulg.

Material de la carcasa Aleación de aluminio



Velocidad (max) 3800
Tipo de inicio Retroceso
Tamaño de entrada 3
Altura del producto 18
Longitud del producto 21-3 / 4
Peso del Producto 77.50
Ancho del producto 18 Accesorios incluidos Colador de admisión,
abrazaderas de manguera y llave de bujías, accesorios.

MATERIALES:

- Bomba a gasolina de 3" 212cc
- Manguera de 3"
- Accesorios

EQUIPOS:

- N/A

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las unidades entregadas por el contratista. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro de Bomba de 3" 212cc semi-residuos, incluye manguera y accesorios.	UND

9. INSTALACIÓN DE TUBERIA

9.1 Suministro de Tubería Corrugada Tipo Novafort de Ø 160 mm)

9.2 Suministro de Tubería Corrugada Tipo Novafort de Ø 200 mm)

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la actividad de suministro de la tubería Corrugada tipo Novafort de Ø 160 y de Ø 200 para el respectivo sistema de redes de distribución del alcantarillado de aguas residuales.

**PROCEDIMIENTO:**

La tubería que se requiere para este proyecto debe de cumplir con una serie de lineamientos y parámetros establecidos por las siguientes normativas: NTC 382, NTC 2295; NTC 539, NTC 1339, NTC 2536, ASTM D-2241; ASTM 2855, AWWA C-105, AWWA C900, AWWA C 905, AWWA C 907, DIN 1696.

Temperatura

Las propiedades del PVC se establecerán en función de una operación a una temperatura de 23 °C. Sin embargo, será importante tener en cuenta que la mayoría de los sistemas de agua funcionarán a temperaturas más bajas. En el diseño y las especificaciones de construcción, el profesional deberá considerar que, a temperaturas inferiores a la indicada, la rigidez y la resistencia a la tensión de la tubería aumentarán, lo que mejorará la capacidad de la tubería para absorber presiones y resistir las presiones del terreno y la instalación. No obstante, será importante señalar que, a temperaturas más bajas, los tubos de PVC perderán resistencia al impacto y ductilidad, lo que requiere un manejo y una instalación más cuidadosos.

Resistencia al ataque biológico

Las tuberías de PVC ofrecerán una resistencia prácticamente total a los ataques biológicos. En casos específicos, se recomendará investigar la posible degradación o deterioro ocasionado por la acción de microorganismos u organismos vivos a gran escala. No obstante, será importante tener en cuenta que los sellantes elastoméricos y ciertos productos utilizados durante la instalación podrán ser vulnerables a ataques biológicos. Por lo tanto, será crucial seguir minuciosamente las instrucciones del fabricante para la instalación de las tuberías de PVC y utilizar exclusivamente los productos especificados.

Resistencia a la intemperie

Para proteger cualquier tubería de PVC de los efectos de la radiación ultravioleta, será crucial aplicar recubrimientos especiales o simplemente pintura superficial.

Abrasión

La utilización de tuberías de PVC estará permitida en aplicaciones que involucren condiciones de abrasión considerable.

Accesorios

Los codos, adaptadores, tees y uniones de PVC deberán cumplir con la norma NTC 1339 o, en su defecto, con la norma ASTM D2466. Los accesorios fabricados con otros materiales deberán cumplir con sus respectivas normas y ser adaptados según las recomendaciones de los fabricantes de la tubería. No se aceptarán accesorios de PVC ensamblados con otros materiales mediante soldadura líquida.



MATERIALES:

- Tubo sanitario tipo Novafort

EQUIPOS:

- N/A

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las longitudes suministradas y verificadas POR LA INTERVENTORIA. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro de Tubería Corrugada Tipo Novafort de Ø 160 mm	M
Suministro de Tubería Corrugada Tipo Novafort de Ø 200 mm	M

9.3 Suministro de Tubería PVC Sanitaria de 6".

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la actividad de suministro de la tubería Corrugada tipo Novafort de Ø 160 y de Ø 200 para el respectivo sistema de redes de distribución del alcantarillado de aguas residuales.

PROCEDIMIENTO:

La tubería que se requiere para este proyecto debe de cumplir con una serie de lineamientos y parámetros establecidos por las siguientes normativas: NTC 382, NTC 2295; NTC 539, NTC 1339, NTC 2536, ASTM D-2241; ASTM 2855, AWWA C-105, AWWA C900, AWWA C 905, AWWA C 907, DIN 1696.

Temperatura

Las propiedades del PVC se establecerán en función de una operación a una temperatura de 23 °C. Sin embargo, será importante tener en cuenta que la mayoría de los sistemas de agua funcionarán a temperaturas más bajas. En el diseño y las especificaciones de construcción, el profesional deberá considerar que, a temperaturas inferiores a la indicada, la rigidez y la resistencia a la tensión de la tubería aumentarán, lo que mejorará la capacidad de la tubería para absorber presiones y resistir las presiones del terreno y la instalación. No obstante, será importante señalar que, a



temperaturas más bajas, los tubos de PVC perderán resistencia al impacto y ductilidad, lo que requiere un manejo y una instalación más cuidadosos.

Resistencia al ataque biológico

Las tuberías de PVC ofrecerán una resistencia prácticamente total a los ataques biológicos. En casos específicos, se recomendará investigar la posible degradación o deterioro ocasionado por la acción de microorganismos u organismos vivos a gran escala. No obstante, será importante tener en cuenta que los sellantes elastoméricos y ciertos productos utilizados durante la instalación podrán ser vulnerables a ataques biológicos. Por lo tanto, será crucial seguir minuciosamente las instrucciones del fabricante para la instalación de las tuberías de PVC y utilizar exclusivamente los productos especificados.

Resistencia a la intemperie

Para proteger cualquier tubería de PVC de los efectos de la radiación ultravioleta, será crucial aplicar recubrimientos especiales o simplemente pintura superficial.

Abrasión

La utilización de tuberías de PVC estará permitida en aplicaciones que involucren condiciones de abrasión considerable.

Accesorios

Los codos, adaptadores, tees y uniones de PVC deberán cumplir con la norma NTC 1339 o, en su defecto, con la norma ASTM D2466. Los accesorios fabricados con otros materiales deberán cumplir con sus respectivas normas y ser adaptados según las recomendaciones de los fabricantes de la tubería. No se aceptarán accesorios de PVC ensamblados con otros materiales mediante soldadura líquida.

MATERIALES:

- Tubo sanitario tipo Novafort

EQUIPOS:

- N/A

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las longitudes suministradas y verificadas POR LA INTERVENTORIA. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.



ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro de Tubería Corrugada Tipo Novafort de Ø 160 mm	M
Suministro de Tubería Corrugada Tipo Novafort de Ø 200 mm	M

9.4 Suministro de Tubería PVC sanitaria de 4"

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la actividad de suministro de la tubería Corrugada tipo Novafort de Ø 160 y de Ø 200 para el respectivo sistema de redes de distribución del alcantarillado de aguas residuales.

PROCEDIMIENTO:

La tubería que se requiere para este proyecto debe de cumplir con una serie de lineamientos y parámetros establecidos por las siguientes normativas: NTC 382, NTC 2295; NTC 539, NTC 1339, NTC 2536, ASTM D-2241; ASTM 2855, AWWA C-105, AWWA C900, AWWA C 905, AWWA C 907, DIN 1696.

Temperatura

Las propiedades del PVC se establecerán en función de una operación a una temperatura de 23 °C. Sin embargo, será importante tener en cuenta que la mayoría de los sistemas de agua funcionarán a temperaturas más bajas. En el diseño y las especificaciones de construcción, el profesional deberá considerar que, a temperaturas inferiores a la indicada, la rigidez y la resistencia a la tensión de la tubería aumentarán, lo que mejorará la capacidad de la tubería para absorber presiones y resistir las presiones del terreno y la instalación. No obstante, será importante señalar que, a temperaturas más bajas, los tubos de PVC perderán resistencia al impacto y ductilidad, lo que requiere un manejo y una instalación más cuidadosos.

Resistencia al ataque biológico

Las tuberías de PVC ofrecerán una resistencia prácticamente total a los ataques biológicos. En casos específicos, se recomendará investigar la posible degradación o deterioro ocasionado por la acción de microorganismos u organismos vivos a gran escala. No obstante, será importante tener en cuenta que los sellantes elastoméricos y ciertos productos utilizados durante la instalación podrán ser vulnerables a ataques biológicos. Por lo tanto, será crucial seguir minuciosamente las instrucciones del fabricante para la instalación de las tuberías de PVC y utilizar exclusivamente los productos especificados.

Resistencia a la intemperie



Para proteger cualquier tubería de PVC de los efectos de la radiación ultravioleta, será crucial aplicar recubrimientos especiales o simplemente pintura superficial.

Abrasión

La utilización de tuberías de PVC estará permitida en aplicaciones que involucren condiciones de abrasión considerable.

Accesorios

Los codos, adaptadores, tees y uniones de PVC deberán cumplir con la norma NTC 1339 o, en su defecto, con la norma ASTM D2466. Los accesorios fabricados con otros materiales deberán cumplir con sus respectivas normas y ser adaptados según las recomendaciones de los fabricantes de la tubería. No se aceptarán accesorios de PVC ensamblados con otros materiales mediante soldadura líquida.

MATERIALES:

- Tubo sanitario tipo Novafort

EQUIPOS:

- N/A

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las longitudes suministradas y verificadas POR LA INTERVENTORIA. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro de Tubería PVC sanitaria de 4"	M

9.5 Suministro de Tubería PVC sanitaria de 3"

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE:

Esta especificación contempla la actividad de suministro de la tubería Corrugada tipo Novafort de Ø 160 y de Ø 200 para el respectivo sistema de redes de distribución del alcantarillado de aguas residuales.

PROCEDIMIENTO:

La tubería que se requiere para este proyecto debe de cumplir con una serie de lineamientos y parámetros establecidos por las siguientes normativas:



NTC 382, NTC 2295; NTC 539, NTC 1339, NTC 2536, ASTM D-2241; ASTM 2855, AWWA C-105, AWWA C900, AWWA C 905, AWWA C 907, DIN 1696.

Temperatura

Las propiedades del PVC se establecerán en función de una operación a una temperatura de 23 °C. Sin embargo, será importante tener en cuenta que la mayoría de los sistemas de agua funcionarán a temperaturas más bajas. En el diseño y las especificaciones de construcción, el profesional deberá considerar que, a temperaturas inferiores a la indicada, la rigidez y la resistencia a la tensión de la tubería aumentarán, lo que mejorará la capacidad de la tubería para absorber presiones y resistir las presiones del terreno y la instalación. No obstante, será importante señalar que, a temperaturas más bajas, los tubos de PVC perderán resistencia al impacto y ductilidad, lo que requiere un manejo y una instalación más cuidadosos.

Resistencia al ataque biológico

Las tuberías de PVC ofrecerán una resistencia prácticamente total a los ataques biológicos. En casos específicos, se recomendará investigar la posible degradación o deterioro ocasionado por la acción de microorganismos u organismos vivos a gran escala. No obstante, será importante tener en cuenta que los sellantes elastoméricos y ciertos productos utilizados durante la instalación podrán ser vulnerables a ataques biológicos. Por lo tanto, será crucial seguir minuciosamente las instrucciones del fabricante para la instalación de las tuberías de PVC y utilizar exclusivamente los productos especificados.

Resistencia a la intemperie

Para proteger cualquier tubería de PVC de los efectos de la radiación ultravioleta, será crucial aplicar recubrimientos especiales o simplemente pintura superficial.

Abrasión

La utilización de tuberías de PVC estará permitida en aplicaciones que involucren condiciones de abrasión considerable.

Accesorios

Los codos, adaptadores, tees y uniones de PVC deberán cumplir con la norma NTC 1339 o, en su defecto, con la norma ASTM D2466. Los accesorios fabricados con otros materiales deberán cumplir con sus respectivas normas y ser adaptados según las recomendaciones de los fabricantes de la tubería. No se aceptarán accesorios de PVC ensamblados con otros materiales mediante soldadura líquida.

MATERIALES:

- Tubo sanitario tipo Novafort



EQUIPOS:

- N/A

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá en sitio y pagará en cifras enteras o redondeadas a dos (decimales) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría en concordancia con las longitudes suministradas y verificadas POR LA INTERVENTORIA. El valor será el producto de la cantidad por el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ACTIVIDAD	UNIDAD
Suministro de Tubería PVC sanitaria de 3"	M