



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

Tabla de contenido

0. INTRODUCCION.....	5
0.1. ESPECIFICACIONES GENERALES.....	6
0.1.1. NORMAS GENERALES DE CONSTRUCCION.....	6
0.1.2. NORMATIVIDAD TECNICA	6
0.1.3. PROGRAMA INTEGRAL DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN OBRA.	8
0.1.4. MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	10
0.1.5. MODIFICACIONES.....	13
0.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	13
0.2.1. EXCAVACIONES.....	13
0.2.1.1 Descripción	13
0.2.1.2. Características del material por excavar.....	14
0.2.1.3. Alcance de los trabajos de excavación	14
0.2.1.4. Normas de construcción.....	15
0.2.1.5. Disposición de materiales	16
0.2.1.6. Medida y Pago	16
0.2.2. RELLENOS	17
0.2.2.1. Descripción	17
0.2.2.2. Alcance.....	17
0.2.2.3. Materiales de relleno.....	17
0.2.2.4. Normas de construcción.....	18
0.2.2.5. Control de calidad.....	18
0.2.2.6. Medición y pago.....	18
0.3. ESPECIFICACIONES GENERALES DEL CONCRETO.....	19
0.3.1. DESCRIPCION.....	19
0.3.2. CARGAS Y SOPORTE DEL COCNRETO	19
0.3.3. MATERIALES	20
0.3.4. DISEÑO DE LAS MEZCLAS	24
0.3.5. FORMALETAS	24
0.3.6. MEZCLADO DEL CONCRETO.....	27
0.3.7. TRANSPORTE Y COLOCACION.....	28
0.3.8. VIBRADO.....	29
0.3.9. CURADO Y PROTECCIÓN	30
0.3.10. JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN.....	31
0.3.11. JUNTAS DE DILATAACION	31
0.3.12. ACABADOS DE LAS SUPERFICIES.....	32



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

0.3.13. TOLERANCIAS.....	33
0.3.14. REPARACIONES EN EL CONCRETO.....	34
0.3.15. PRUEBAS Y ENSAYOS DEL CONCRETO.....	35
0.3.16. ACEPTACION DE LA ESTRUCTURA.....	37
0.3.17. CLASES DE CONCRETO.....	39
0.3.18. MEDICION Y PAGO.....	39
0.4. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA ACERO DE REFUERZO F'y=420 MPa.....	39
0.4.1. DESCRIPCION.....	39
0.4.2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.....	40
0.4.3. MATERIALES.....	43
0.4.4. EQUIPO.....	43
0.4.5. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.....	43
0.5. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA TUBERIA DE ALCANTARILLADO DE POLICLORURO DE VINILO & ACCESORIOS PVC.....	44
0.5.3. UNIONES.....	47
0.5.4. TRANSPORTE.....	47
0.5.5. ALMACENAMIENTO.....	48
0.5.6. MEDICION Y PAGO.....	48
1. ESPECIFICACIONES PARTICULARES.....	49
1.00 PRELIMINARES EN REDES.....	49
1.01 LOCALIZACION Y REPLANTEO DE REDES.....	49
1.02 DESMONTE Y DESCAPOTE.....	50
1.03. DEMOLICION DE PAVIMENTO RIGIDO.....	51
1.04. DEMOLICION DE POZOS Y CAMARAS EXISTENTES.....	52
1.05. DEMOLICION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO DE SUMIDEROS.....	53
1.06. DEMOLICION DE ANDENES EN CONCRETO.....	53
1.07. DEMOLICION DE SARDINELES EN CONCRETO.....	53
2.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y CIMIENTOS.....	54
2.01 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN.....	54
2.02 EXCAVACIÓN A MAQUINA EN MATERIAL COMUN.....	54
2.03 EXCAVACIÓN A MAQUINA EN MATERIAL CONGLOMERADO.....	54
2.04 EXCAVACION EN MATERIAL ROCA A CUALQUIER PROFUNDIDAD.....	54
2.05 ENTIBADO PERMANENTE EN MADERA.....	55
2.06 RELLENO EN MATERIAL COMUN.....	57
2.07 RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO (arena). CIMIENTO TIPO I.....	57
2.08 TRANSPORTE DE ARENA PARA CIMIENTO TIPO I.....	57
2.09 RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO (triturado). CIMIENTO TIPO I.....	57
2.10 TRASNPORTE DE TRITURADO PARA CIMIENTO TIPO I.....	57



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

2.11	CIMIENTO EN CONCRETO F'C=140 Kg/cm ² =2000psi. (CIMIENTO TIPO II)	59
2.12	CIMIENTO EN CONCRETO F'C=140 kg/cm ² =2000psi. (CIMIENTO TIPO III)	59
2.13	RETIRO DE SOBRANTES Y ESCOMBROS (cantera localizada a 1.5Km)	60
3.00	ESTRUCTURAS EN CONCRETO SIMPLE Y REFORZADO	61
3.01	CONCRETO F'C=2000psi PARA SOLADOS. (e=0.05m)	62
3.02	CONCRETO F'C=4000 PSI IMPERMEABILIZADO PARA CAÑUELA Y LOSA DE FONDO POZO.	63
3.03	CONCRETO F'C=4000 PSI IMPERMEABILIZADO PARA ESTRUCTURA POZO.	63
3.04	CONCRETO F'C=4000 PSI IMPERMEABILIZADO PARA TAPA CORONA POZO	63
3.05	CONCRETO F'C=4000 PSI IMPERMEABILIZADO PARA CABEZOTE DE ENTREGA.	63
3.06	CONCRETO F'C=4000 PSI IMPERMEABILIZADO PARA SUMIDERO TRANSVERSAL ST-40	63
3.07	CONCRETO F'C=4000 PSI IMPERMEABILIZADO PARA SUMIDERO LATERAL SL-200.	63
3.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO F'y=4200Kg/cm ²	64
4.00	ESTRUCTURAS EN LADRILLO	65
4.01	MAMPOSTERIA EN LADRILLO T-1 PARA POZOS DE INSPECCION (inc. Pañete impermeabilizado)	65
5.00	INSTALACION TUBERIA DE ALCANTARILLADO	67
8.00	SUMINISTRO TUBERIA DE ALCANTARILLADO	67
5.01	INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC 2"	67
5.02	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 8" (200 mm)	67
5.03	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 10" (250 mm)	67
5.04	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 12" (315 mm)	67
5.05	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 16" (400 mm)	67
5.06	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 18" (450 mm)	67
5.07	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 20" (500 mm)	67
5.08	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 24"	67
5.09	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 27"	67
5.10	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 30"	67
8.01	SUMINISTRO TUBERIA SANITARIA PVC 2"	67
8.02	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 8" (200 mm)	67
8.03	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 10" (250 mm)	67
8.04	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 12" (315 mm)	67
8.05	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 16" (400 mm)	67
8.06	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 18" (450 mm)	67
8.07	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 20" (500 mm)	67
8.08	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 24"	67
8.09	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 27"	67
8.10	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 30"	67
6.00	SIFONES DE CAIDA – CONEXIONES DOMICILIARIAS	69



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

6.01	SIFON DE CAIDA EN TUBERIA PVC Ø=200mm (H:0.00-2.00m)	69
6.02	SIFON DE CAIDA EN TUBERIA PVC Ø=315mm (H:0.00-2.00m)	69
6.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA DE LONGITUD <=6.0mts (inc. Tuberia Ø=6", L=6.0m).....	70
6.04	CAJA DE INSPECCION (0.80X0.80X0.75)m EN LADRILLO T-1 MACIZO.....	71
7.00	VARIOS REDES DE ALCANTARILLADO.....	72
7.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE AROS Y CONTRA-AROS PARA CORONAS DE POZOS	73
7.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE AROS Y CONTRA-AROS PARA TAPAS DE SUMIDEROS LATERALES SL-200	73
7.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE REJILLA EN HF PARA SUMIDEROS TRANSVERSALES ST-40	73
7.04	REPARACION DE PAVIMENTO EN CONCRETO F'c=3000PSI E=0.20 EN VIAS RESIDENCIALES..	74
7.05	REPOSICION DE BASE COMPACTADA E=0.15m AL 90% P.M	76
7.06	TRANSPORTE DE BASE B-600	76
7.07	REPARACION DE ANDENES EN CONCRETO F'C=2500PSI E=0.08m	78
7.08	REPOSICION DE SARDINELES PREFABRICADOS EN CONCRETO F'C=2500PSI.....	78
7.09	FILTRO EN PIEDRA CON GEOTEXTIL NT-1600 (H=1.50, A=0.60).....	79
7.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CINTA PVC H=15cm PARA JUNTA DE CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS.....	81
7.11	REVESTIMIENTO EN PIEDRA PEGADA EN CONCRETO F'C=2500PSI (e=30cm x 3 capas)	82
7.12	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE MASILLA HIDRO-EXPANSIVA PARA JUNTA DE CONSTRUCCION EN CONTACTO CON EL AGUA.....	85



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

ESPECIFICACIONES TECNICAS

0. INTRODUCCION

En estas Especificaciones Técnicas de Construcción se hace mayor énfasis en la definición de las características y calidad de la Obra terminada que en la definición y descripción de los procedimientos mínimos necesarios para obtener tales resultados.

Estas Especificaciones Técnicas suministran las normas mínimas de construcción, que, junto con los Esquemas y Planos, las Especificaciones Técnicas particulares, la Normatividad Técnica aplicable y el listado general de Actividades, forman parte integral y complementaria de la ejecución de las Obras objeto del Contrato suscrito entre el Contratante y el CONTRATISTA adjudicatario de la Licitación o Invitación respectiva.

Si durante el proceso Licitatorio o de Invitación, alguno de los Proponentes encuentra inconsistencias, omisiones y/o discrepancias en estas Especificaciones Técnicas y/o en los demás documentos oficiales de la Licitación o Invitación, o si tiene alguna duda sobre su significado y alcance, deberá solicitar por escrito las aclaraciones del caso AL CONTRATANTE, con la antelación mínima que se defina en los Términos de Referencia de la Licitación o Invitación respectiva, con el fin de poder dar trámite a la aclaración solicitada e informar, mediante Adenda pública, a los demás Participantes de la Licitación o Invitación. Debe ser claro para todos los Licitantes o Participantes en la Invitación y para el Contratista adjudicatario de la Licitación o Invitación, que al momento de suscribir el Contrato acepta plenamente y sin salvedades todos los documentos que hacen parte de él y que renuncia a cualquier reclamación de pagos adicionales a los pactados en dicho Contrato, que se originen en presuntas inconsistencias, omisiones y/o discrepancias de estas Especificaciones Técnicas y/o de cualquier otro Documento Oficial de la Licitación, Invitación y/o del Contrato. Los Esquemas, Planos y las Especificaciones Técnicas Generales y Particulares están en concordancia y se complementan mutuamente, de tal manera que cualquier información que indiquen los Esquemas y Planos pero que no se mencione en estas Especificaciones Técnicas, o viceversa, se considera sobre entendida en el documento que no figure. En el evento de que se compruebe una discrepancia entre los Esquemas y/o Planos y las Especificaciones Técnicas, el CONTRATANTE definirá la que prevalece y el CONTRATISTA estará obligado a aceptarla sin que ello genere un costo adicional para la Empresa Contratante.

Para la construcción del Alcantarillado del casco Urbano junto con los respectivos trabajos contemplados en el presente proyecto del Municipio de Molagavita – Santander, el CONTRATISTA debe ceñirse a los planos de construcción y debe cumplir con las especificaciones técnicas, los códigos y normas indicadas en este volumen para cada una de las partes de la obra.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

0.1. ESPECIFICACIONES GENERALES

0.1.1. NORMAS GENERALES DE CONSTRUCCION

Todos los materiales que se utilicen en la Obra deben ser nuevos, de primera calidad y deberán ser previamente aprobados por la Interventoría mediante la presentación, con la debida anticipación, de muestras representativas y ésta podrá ordenar, por cuenta del Contratista, los ensayos necesarios para comprobar que éstos cumplen con lo previsto en las Especificaciones Técnicas Generales o Particulares y/o en los Códigos y Normas que las soportan y complementan.

Donde se estipule, bien en los Planos o en las Especificaciones Técnicas, marcas o nombres de fábricas o fabricantes, se debe entender que tal mención se hace como referencia para definir la calidad o norma de calidad del material requerido por EL CONTRATANTE pero que el Contratista podrá presentar otros productos para la aprobación de la Interventoría, siempre que sean de igual o mejor calidad a juicio de la Interventoría y cumplan con todas las Normas establecidas en estas especificaciones, todo ello sin que se origine una modificación a los Costos Unitarios y/o al A.I.U pactados en el Contrato.

El CONTRATISTA es responsable de la protección y conservación de las Obras hasta la fecha en que conjuntamente con el CONTRATANTE y con la Interventoría se suscriba el Acta de Recibo Final de las Obras, por lo tanto, será el responsable de reparar y/o reponer, a su exclusivo costo y a satisfacción de la Interventoría, los daños y/o pérdidas que sucedieren con anterioridad a dicha fecha, todo ello sin desmedro de las coberturas incluidas en la Garantía de Estabilidad de Obra que el CONTRATISTA deberá expedir a favor y a satisfacción de EL CONTRATANTE.

0.1.2. NORMATIVIDAD TECNICA

El CONTRATISTA, al suscribir un Contrato con EL CONTRATANTE, acepta su responsabilidad de cumplir con todas las Normas, Decretos, Reglamentos y Códigos que regulan la actividad constructora en Colombia y específicamente, en el MUNICIPIO. Además, acepta cumplir todas las Normas de Planeación y Urbanismo, las Ambientales y las expedidas por las demás Empresas de Servicios Públicos del Municipio y las Nacionales relacionadas con la Seguridad Industrial, Salud Ocupacional, Higiene, Régimen Laboral y similares que estén vigentes durante la ejecución de las Obras contratadas.

El CONTRATISTA es responsable de solicitar y obtener, a su costo, todos los permisos de cerramientos, ocupación de vías, señalización, tránsito de volquetas, servicios provisionales, vertimientos transitorios, botaderos de escombros y de tierra, que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de las Obras. Así mismo, asume la responsabilidad de cumplir con las Normas de conservación Ambiental definidas por el MUNICIPIO y por la CORPORACION AUTONOMA REGIONAL, en atención a las consideraciones establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto, si lo hubiere, y responderá por las sanciones que se originen en eventuales violaciones, imprevisiones o incumplimientos de este Plan de Manejo Ambiental, que si llegase a existir, declarará conocer y aceptar al momento de presentar la Propuesta y de suscribir el Contrato respectivo.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

En los casos no estipulados expresamente en estas Especificaciones Técnicas, EL CONTRATANTE aplicará y así lo acepta plenamente el CONTRATISTA, las Normas y Recomendaciones Técnicas incluidas en los siguientes Documentos:

N°	NOMBRE	ENTIDAD
1	Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS	MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO
2	Normas Técnicas Colombianas NTC NTC.	ICONTEC
3	Especificaciones Técnicas de Construcción	Las del municipio y consideradas en las del presente documento
4	American Concrete Institute.	ACI
5	American Society for Testing and Materials	ASTM
6	American Institute of Steel Construction.	AISC
7	Instituto Colombiano de Productores de Cemento	ICPC
8	Ley 400/1997 Decreto 33 de 1998 Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes y anexos posteriores.	NSR-10
9	Normas Técnicas para Redes de Energía Eléctrica	EMPRESA ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A.
10	Normas Técnicas para Redes de Telecomunicación	EMTELSA S.A.
11	Normas Técnicas para Redes de Telecomunicación	TELECOM S.A.
12	Accesorios de PoliCloruro de Vinilo (PVC) Rígido para Tubería Sanitaria y de Ventilación, Norma NTC 1341-1748	ICONTEC
13	Especificaciones generales de Construcción de Carreteras	INVIAS
14	Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras	INVIAS
15	Tuberías y Accesorios en Polietileno de Alta densidad, Normas NTC 2935-3664-3694-4585-4843-3409-3410	ICONTEC
16	Accesorios PVC Rígido para transporte fluidos en tubería presión. NTC 1339-382-2295	ICONTEC
17	Tuberías y accesorios en Hierro Dúctil, Normas ISO 2531-8179.	ISO
18	Tubería Concreto sin refuerzo, Norma NTC 1022	ICONTEC



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

N°	NOMBRE	ENTIDAD
19	Tubería Concreto con refuerzo, Norma NTC 401	ICONTEC
20	Tubería PVC Novafort, Normas NTC 3721/3722	ICONTEC
21	Tubería PVC Sanitaria, Normas NTC 1087/1341	ICONTEC
22	Accesorios de PVC Rígido para Alcantarillado. Norma 2697.	ICONTEC

0.1.3. PROGRAMA INTEGRAL DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN OBRA.

De acuerdo con el tipo de Obras a ejecutar y atendiendo cabalmente lo especificado en el MANUAL DE SALUD OCUPACIONAL DE EL CONTRATANTE que el CONTRATISTA declara conocer y aceptar sin salvedades, ésta y/o la Interventoría definirán el tipo, alcance y parámetros que deberá tener el Programa Integral de Salud Ocupacional que el CONTRATISTA preparará y presentará para la aprobación de la Interventoría, con antelación al inicio de las Obras. También previo al inicio de éstas y con una antelación mínima de un (1) día, el CONTRATISTA deberá afiliar a todo su Personal, Directo e Indirecto, al Sistema de Seguridad Social (Salud, Riesgos Profesionales y Pensión) y deberá mantener en Obra los Documentos que así lo certifican y que comprueban el adecuado y oportuno pago mensual de los aportes a cada uno de estos Sistemas. Bajo ninguna circunstancia se autorizará que inicien trabajos en Obra personas que no estén debidamente afiliadas al Sistema de Seguridad Social y en cualquier caso, el Contratista será el responsable de suplir las exenciones de cobertura que ante un accidente o siniestro tengan las EPS, ARP o los Fondos de Pensiones.

Respecto de la dotación de elementos de seguridad para todo el Personal de Obra, el CONTRATISTA se obliga a garantizar que cada uno de ellos utilizará permanentemente un Casco Normatizado de Seguridad y un Chaleco Reflectivo identificado con el nombre del Contratista y que dependiendo de las labores a ejecutar, en Obra se tengan disponibles y se utilicen adecuadamente Elementos de Seguridad tales como: Gafas para protección de ojos, Tapones para protección de oídos, Guantes de Caucho o Cuero, Calzado de protección, Caretas para soldadura, Correas de Seguridad para trabajos en altura o en espacios confinados y demás elementos que definan las Normas Colombianas de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial. El Contratista y su Director de Obra deberán cumplir con todas las indicaciones de la Interventoría a este respecto y además definirán y controlarán las acciones requeridas para que todo el Personal de Obra siempre trabaje cumpliendo con las Normas de Seguridad y use permanentemente y de forma adecuada los elementos de Seguridad Personal.

El CONTRATISTA es responsable de generar las acciones que permitan que en la Obra siempre se adopten las precauciones necesarias y suficientes que garanticen la seguridad de todas las personas que participan en el Proyecto y de la Comunidad que reside y transita en sus alrededores. Para este fin diseñará, implementará, controlará y hará adecuado mantenimiento del Programa Integral de Salud Ocupacional que cumpla con todo lo arriba citado y con todo lo dispuesto en los Códigos, Normas y Leyes vigentes de la Legislación Laboral de Colombia.

La INTERVENTORIA podrá en cualquier momento ordenar la suspensión de un Frente de Obra o de toda la Obra en general, si a su juicio el CONTRATISTA y/o sus Empleados incumplen los requisitos del Programa



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

Integral de Salud Ocupacional o ignoran las instrucciones de la INTERVENTORÍA a este respecto, sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a reclamar indemnización alguna y/o ampliación de los plazos de construcción, todo ello sin desmedro de las sanciones por incumplimiento que estipula el Contrato suscrito entre las Partes.

El CONTRATISTA será el responsable de todos los accidentes de Obra que llegaren a tener su Personal, el de Interventoría, los Visitantes autorizados u otras Personas ajenas a las Obras, como resultado de la imprevisión y/o negligencia del CONTRATISTA para gestionar y controlar las precauciones y medidas de seguridad necesarias para prevenir y evitar tales accidentes. Por consiguiente, todas las acciones de reparación e indemnización que se llegaren a causar serán de la exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA.

Como complemento de lo anterior, en sitio visible y accesible del Campamento de Obra el CONTRATISTA instalará un Botiquín de Primeros Auxilios que a juicio de la Interventoría esté en concordancia con el tipo de Obra a ejecutar y con el número de personas presentes en ella y que cuente con todos los elementos requeridos para brindar adecuada atención a los primeros auxilios y a los accidentes menores de trabajo. Además, el responsable del Programa Integral de Salud Ocupacional del CONTRATISTA deberá tener completa instrucción y medios para atender, manejar y remitir al Centro de Salud más cercano, todo tipo de emergencias motivadas por accidentes de trabajo. El CONTRATISTA deberá presentar reporte detallado a la Interventoría de todos los accidentes que sucedan en Obra, incluyendo las acciones ejecutadas y los resultados obtenidos en cada uno de los casos y las medidas adoptadas para evitar que sucedan de nuevo.

En lo que se refiere al manejo de los diferentes Frentes de Obra y de sus alrededores, el CONTRATISTA será el responsable de mantenerlos debidamente señalizados, limpios, transitables y seguros, para lo cual, diaria o más frecuentemente si así lo ordena la INTERVENTORÍA, hará mantenimiento de la Señalización, retirará y dispondrá en los sitios debidamente autorizados y en forma adecuada, las basuras, escombros, desperdicios y demás sobrantes de Obra. Al finalizar cualquier parte de los trabajos, el CONTRATISTA deberá retirar prontamente todo su equipo, construcciones provisionales y sobrantes de materiales que no se requieran para la ejecución de otras actividades de Obra, dejando dichos sitios en perfectas condiciones de orden y aseo. Las rutas de tránsito de los Obreros y de acarreo interno de materiales, deberán ser estables, seguras y libres de empozamientos, obstrucciones y/o cruces con elementos peligrosos y/o energizados.

Respecto de la Señalización de cada uno de los Frentes de Obra y del Proyecto en general, el CONTRATISTA ejecutará previo a la iniciación de Obras, entre otras varias, las siguientes acciones:

- Suministro e instalación de la Valla Informativa del Proyecto, según Especificaciones y ubicación definidas por EL CONTRATANTE y/o la Interventoría.
- Suministro e instalación de las Señales Informativas de Tránsito que defina y especifique el CONTRATANTE.
- Demarcación y aislamiento de todos los Frentes de Obra, con Barreras conformadas por delineadores plásticos y dos hileras de Cinta reflectiva de seguridad, que cumpla con lo especificado por EL CONTRATANTE, de manera que los Peatones y los Conductores de Vehículos tengan oportuna, adecuada y permanente información acerca de los sitios intervenidos por la



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

ejecución de las Obras, solo en los casos en que se tengan cruces con vías de uso urbano y/o de alto uso vehicular o peatonal.

- Suministro, Instalación y Mantenimiento de las Señales Preventivas, Reglamentarias e Informativas que definan EL CONTRATANTE Y/O LA INTERVENTORIA, según tipo y especificaciones definidas en el desarrollo del proyecto.
- Suministro e instalación de los Corredores Peatonales provisionales que definan EL CONTRATANTE y/o la Interventoría, los cuales serán de fácil acceso, amplios y estables.

Cuando se programen trabajos nocturnos, El CONTRATISTA deberá contar con la previa autorización de la Interventoría y garantizar que en todo momento los trabajos se desarrollarán en forma segura y sin causar perjuicios y/o molestias a la Comunidad que reside o transita por los alrededores del sitio de Obras. Para este efecto, es indispensable contar con una adecuada señalización e iluminación del sitio de ejecución de las Obras.

VALLA 2.0 M X 1.5 M

Descripción

Suministro e instalación de valla informativa del proyecto, de dimensiones y forma especificadas (2,0m x 1.5m), atendiendo a la normatividad correspondiente y con el contenido pertinente sobre la obra, objeto, áreas, licencia de construcción, entre otros. Para el cuerpo de la valla se utilizará lámina galvanizada calibre 22 con bordes doblados y soldados o remachados en sus aristas sobre los ángulos de estructura de tal forma que se garantice la estabilidad y durabilidad de la valla en el transcurso de la obra. El izaje de la valla se hará utilizando los sistemas de fijación determinados en los planos o según lo autorice la Interventoría. Nunca se fijará en los postes de alumbrado público o en los muros de las culatas de las construcciones vecinas. Todas las superficies metálicas serán preparadas con un imprimante de tal forma que permita la adherencia necesaria entre el esmalte y el elemento metálico. Las vallas deben ejecutarse en policromía. Por último, se pintará con una base de fondo en esmalte tipo 1 para uso exterior con los colores determinados en el diseño, una vez se haya fondeado y el esmalte haya secado, se procederá a la escritura con esmalte tipo 1 para uso exterior del color indicado en el diseño.

Deberá instalarse antes de iniciarse la construcción y deberá permanecer durante toda la obra.

0.1.4. MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL.

Esta Especificación tiene como objetivo establecer las normas de conservación del entorno humano en la zona a intervenir y en las adyacentes a la misma, principalmente en los casos en que se realice intervenciones de zonas urbanas del municipio. Se reitera que el CONTRATISTA al suscribir su Propuesta y el Contrato que de ella se derive, declara que conoce, acepta y se compromete a cumplir, a los precios incluidos en el Contrato o bajo la modalidad de pago específicamente definida en estas Especificaciones Técnicas, con todo lo relacionado con la mitigación del impacto ambiental.

En efecto, el CONTRATISTA deberá adoptar los controles y medidas para preservar el entorno tanto rural como urbano y la seguridad de la población, así como para conservar la circulación vehicular y peatonal y



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

los demás servicios públicos. Incluye igualmente la implementación de mecanismos para minimizar las dificultades que resultan de la necesidad de efectuar desvíos de tránsito y de la reconstrucción o relocalización de los servicios públicos que se vean afectados por las obras.

Dependiendo del tipo, alcance y ubicación de las Obras a ejecutar, EL CONTRATANTE y/o la Interventoría podrán ordenar al CONTRATISTA la elaboración de un Acta General o varias Actas Particulares de Vecindad, donde se establezca el estado inicial de toda la zona que será intervenida y/o afectada con las Obras, las cuales, junto con las fotografías y/o el video de la zona que el CONTRATISTA obtendrá a su costo, servirán de base para comparar y evaluar el estado final de las Obras y de su entorno, que en cualquier caso deberá presentar condiciones urbanas y ambientales semejantes o superiores a las existentes inicialmente, a juicio de la Interventoría.

Según definición de EL CONTRATANTE y/o de la Interventoría y dependiendo del tipo y alcance de las Obras a ejecutar, el CONTRATISTA, previo a la iniciación de las Obras, preparará y someterá a la aprobación de la Interventoría, un Programa detallado de la ejecución de las Obras y adoptar un protocolo de bioseguridad, que contenga como mínimo lo siguiente:

- ❖ Cronograma, Ruta Crítica e Inversión Semanal del Proyecto, donde se incluyan todas las Actividades de Obra que tiene previsto el Contrato.
- ❖ Descripción de los procedimientos constructivos, controles y ensayos propuestos para las Actividades Críticas del Proyecto.
- ❖ Programación tentativa de la intervención de sitios críticos tales como Cruces viales, accesos a Edificaciones Públicas u Hospitalarias y demás intervenciones críticas que por su condición exigen plazos cortos y definidos con antelación. El CONTRATISTA será responsable de informarse cabalmente acerca de las rigurosas exigencias de este tipo de intervenciones y al presentar su Propuesta y suscribir el Contrato que de ella se derive, aceptará su responsabilidad de realizar todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen la ejecución y entrega de estas Obras dentro del plazo exigido y con la calidad pactada, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales a los pactados en la Lista de Precios del Contrato.
- ❖ El Contratista debe instruir y comprometer a todo su Personal para que mantengan buenas relaciones con las personas residentes en el sector de las Obras y atiendan las sugerencias y solicitudes que les planteen para ayudar a mejorar las condiciones ambientales del sector y a minimizar las incomodidades generadas por la ejecución de las Obras. Para ello, el CONTRATISTA delegará en el Ingeniero Residente la responsabilidad de ser el interlocutor autorizado para atender las solicitudes de la Comunidad y para mantenerla cabalmente informada del tipo, alcance y avance de las Obras. El CONTRATISTA se obliga a informar por escrito a la Interventoría, de manera adecuada y oportuna, de todos los aspectos inherentes a la relación con la Comunidad residente en el sector del Proyecto.
- ❖ El contratista deberá adoptar un protocolo de Bioseguridad para el manejo y control del riesgo del Corona Virus COVID-19, con el fin de proteger la vida de todas las personas que formen parte de la obra directamente.
- ❖ El contratista deberá proteger, mitigar los efectos y controlar la propagación del Coronavirus COVID-19, que, con base en la declaratoria de pandemia, mediante resolución 385 de 2020, el ministerio de salud y protección social decreto la emergencia sanitaria en todo el territorio nacional.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

Con el fin de atenuar las incomodidades a los habitantes del sector donde se realizan las Obras, se proveerán Barreras continuas construidas con delineadores tubulares plásticos y doble hilera de cinta de seguridad, para delimitar y aislar totalmente el perímetro de las Obras en ejecución, siempre y cuando sea necesario a juicio de la INTERVENTORIA.

El CONTRATISTA debe realizar las acciones necesarias y suficientes que impidan la presencia de tierra, lodo, piedras, residuos de construcción, escombros o cualquier otro material en las zonas adyacentes a las intervenidas por las Obras. EL CONTRATANTE y/o la Interventoría determinarán los límites de las zonas de trabajos que podrán ser ocupadas por el CONTRATISTA y éste se obligará a aceptarlas sin que ello implique pagos adicionales a los incluidos en la Lista de Precios del Contrato.

Respecto del manejo de la interacción de las Obras con las Redes de otras Empresas de Servicios Públicos, el CONTRATISTA, previo a la presentación de su Oferta y a la posterior firma del Contrato que de ella se derive, está en la obligación de conocer el sitio de las Obras y de enterarse cabalmente de todas las limitaciones e interferencias que a la ejecución de las Obras le generará la presencia simultánea de tuberías, canalizaciones, cámaras, postes, armarios y demás elementos de las Redes de estas Empresas de Servicios Públicos, por lo que al suscribir el Contrato, el CONTRATISTA acepta que no habrá pagos adicionales por este concepto. Además, y como norma general, el CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar daños a estas Redes y para permitir el mantenimiento de la prestación de tales servicios públicos. Todos los daños y/o perjuicios que se produzcan en las Redes y demás Elementos de cualquier Empresa de Servicios Públicos, serán reparados por éstas con cargo total al CONTRATISTA, quien estará comprometido a pagarlos en el monto y oportunidad que establezca la Empresa afectada.

No obstante que cuando sea viable, EL CONTRATANTE y/o las demás Empresas de Servicios Públicos, suministrarán informaciones acerca de las posibles interferencias existentes, se podrán presentar algunas otras no indicadas o no mostradas en los Planos disponibles, por lo que es responsabilidad del CONTRATISTA verificarlas directamente sobre el terreno, con antelación suficiente a la iniciación de demoliciones y excavaciones, mediante visitas conjuntas con los Representantes autorizados de estas Empresas y la ejecución de apiques y/o trincheras, o la utilización de detectores electromagnéticos o cualquier otro sistema que garantice la obtención de una información confiable.

Respecto del manejo de tránsito vehicular y peatonal, el CONTRATISTA pondrá todo su interés y esmero para evitar cualquier obstrucción al tránsito peatonal y vehicular en las áreas del proyecto; especial cuidado deberá tener en aquellas zonas de alto movimiento y/o concentración de peatones y vehículos.

De igual manera, deberá ser una preocupación permanente los planes y programas de desvíos, seguridad y señalización que, además de ser preparados cuidadosamente, estarán supervisados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría, en coordinación con las Autoridades Municipales de Tránsito y Transporte.

El Proponente favorecido con la adjudicación de la Licitación o Invitación, al presentar su Oferta y al suscribir el Contrato respectivo, acepta, plenamente y sin salvedades, que se compromete a ejecutar y entregar las Obras dentro de los plazos parciales y totales pactados en días calendario y que para ello programará el Personal y los turnos ordinarios y extras (Nocturnos, Festivos y Dominicales) que sean



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

necesarios y suficientes para garantizarlo, sin que ello implique pagos adicionales a los previstos en la Lista de Cantidades, Costos Unitarios y A.I.U. del Contrato.

Cuando por circunstancias especiales y excepcionales, EL CONTRATANTE requiera anticipar la entrega y puesta en servicio de un sector o la totalidad de las Obras, el CONTRATISTA, contando con la previa autorización de LA INTERVENTORÍA, deberá realizar las acciones que garanticen la obtención de tal anticipación. La forma de medición, sustentación y pago de las acciones adicionales requeridas, serán convenidas con LA INTERVENTORÍA y con el Ingeniero Supervisor del Proyecto asignado el CONTRATANTE.

EL CONTRATISTA se encuentra obligado a implementar los programas que sean necesarios para mitigar el impacto ambiental generado por las diferentes actividades de la obra.

0.1.5. MODIFICACIONES.

Si durante la localización, el contratista encuentra diferencias notables entre el proyecto y las condiciones del terreno, dará aviso al interventor; quién será el encargado de tomar una decisión al respecto. Todo cambio sugerido por el contratista debe ser aprobado o rechazado por el Interventor, quién a su vez podrá hacer los cambios que considere desde el punto de vista técnico y económico convenientes previa consulta con el Contratante.

De todo cambio que se realice debe dejarse constancia por medio de actas, con copia al contratista. El interventor deberá consignar en los planos definitivos todos los cambios que se realicen durante el proceso de la obra. Los cambios que surjan de adiciones o modificaciones sustanciales del proyecto deberán ser consultados con el proyectista y aprobados por el Interventor.

0.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

0.2.1. EXCAVACIONES

0.2.1.1 Descripción

Las excavaciones comprenden la remoción y retiro, por medio manual ó a máquina de toda la tierra, conglomerados y roca necesarios para obtener los niveles previstos en los planos y/u ordenados por la INTERVENTORIA.

Teniendo en cuenta las características del terreno previstas en el estudio de suelos solo se definirán excavaciones de tres tipos: en material común, en conglomerado y/o excavaciones en roca. Bajo esta especificación quedan incluidas todas las excavaciones que sea necesario realizar, para llegar a los niveles del proyecto, cimentación de estructuras, colocación de tubería de desagües, válvulas, etc.

El trabajo incluye además otras actividades tales como entibar, acodalar, entarimar, bombear agua, retirar derrumbes y cualquier otra que se requiera para proteger las excavaciones.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

0.2.1.2. Características del material por excavar

Toda excavación se debe clasificar dentro de uno de los siguientes grupos:

- a) Excavación de tierra común.
- b) Excavación en conglomerado.
- c) Excavación en roca.

Se considerará como roca, para efectos de pago, todas aquellas piedras o peñascos con tamaños mayores o iguales de cincuenta y tres (53) centímetros (21 pulgadas) en su menor dimensión o todas aquellas formaciones o mantos naturales provenientes de la agregación natural de granos minerales, conectados mediante fuerzas cohesivas permanentes y de gran intensidad. Sin embargo, será requisito para clasificar un material como roca, que éste tenga dureza y contextura tal, que no pueda ser aflojado o resquebrajado con herramientas de mano y que sólo pueda removerse con el uso de equipos de percusión y/o maquinaria pesada convencional para esta clase de material o con la utilización previa de explosivos, material expansivo no explosivo, cuñas o barrenos.

Cuando sea necesario emplear explosivos para efectuar las excavaciones, el Contratista se deberá registrar por lo estipulado en la especificación explosivos. En zonas donde no se deba utilizar explosivos por seguridad, se utilizará para fracturar la roca un material expansivo no explosivo, que mediante una reacción química de hidratación produce una fuerza expansiva que conlleva posteriormente a la rotura. Los cementos demolidores mezclados con el agua producen la reacción química de hidratación, generando la fuerza expansiva en más de 7.000 Ton/m².

Para que un material sea considerado como conglomerado deberá poseer una dureza y contextura tal, que no pueda ser aflojado o resquebrajado con herramientas de mano y/o que solo pueda removerse con el uso previo de cuñas, barrenos o dispositivos mecánicos de índole similar. El material conglomerado está conformado generalmente por fragmentos de roca redondeados de gran tamaño o minerales unidos por un cemento.

Las excavaciones en suelos que no llenen los requisitos anteriores (tanto de roca como de conglomerado) serán clasificadas como excavaciones en material común.

0.2.1.3. Alcance de los trabajos de excavación

Los siguientes trabajos se consideran implícitamente incluidos dentro del alcance de las excavaciones.

- a) Control de agua durante todo el proceso de la construcción de la obra.
- b) Las vallas y señales para seguridad en la zona en donde se efectúen los trabajos.
- c) La reparación de redes de servicio público que se dañen en la realización de los trabajos de excavación.
- d) La adecuada disposición de los materiales para no causar perjuicios a transeúntes o vehículos.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

0.2.1.4. Normas de construcción

Las siguientes disposiciones mínimas deberán tenerse en cuenta en todos los tipos de excavaciones:

- a) Las operaciones de excavación se harán respetando en un todo las dimensiones indicadas en los planos u ordenadas por la INTERVENTORIA.
- b) La INTERVENTORIA si lo considera del caso, podrá modificar las líneas y taludes de excavación por solicitud del CONTRATISTA.
- c) Las excavaciones para cimentaciones deben llevarse hasta obtener un piso de cimentación que satisfaga al INTERVENTOR, aunque el nivel así obtenido sea inferior al indicado en los planos.
- d) La sobre excavación será sufragada a su costo por el CONTRATISTA, así como el relleno posterior que sea necesario ejecutar, de acuerdo con las indicaciones del INTERVENTOR y los materiales escogidos por éste.

Las excavaciones para estructuras deberán hacerse de acuerdo con las secciones dadas en los planos y de acuerdo con un plano aprobado por la INTERVENTORIA empleando equipos de excavación apropiados, cuidando siempre de no alterar las condiciones de estabilidad del terreno y/o estructuras e instalaciones existentes.

Las excavaciones se perfilarán de tal manera que ninguna saliente del terreno interfiera con la construcción de la estructura. Cuando los taludes o la base de las excavaciones vayan a recibir vaciado directo de concreto, deberán ser pulidos hasta las líneas o niveles indicados en los planos o autorizados por el INTERVENTOR, y la excavación deberá hacerse con la menor anticipación posible a la construcción de la estructura.

Cuando las superficies de las excavaciones no vayan a quedar en contacto directo con las superficies de concreto y las líneas de excavación no se hayan determinado en los planos, se hará la excavación con las dimensiones que a juicio del INTERVENTOR permitan la colocación de las formaletas.

Los costados de las excavaciones deberán quedar perfectamente verticales, el fondo nivelado y completamente liso.

El CONTRATISTA deberá prever el uso de equipo de bombeo, sin que esto obligue a la ENTIDAD CONTRATANTE a reconocer obra adicional o reajuste por tales conceptos.

EXCAVACIONES EN ZANJA: Las zanjas deberán excavarse a lo largo de los alineamientos y según las secciones y rasantes que se indiquen en los planos o las que autorice por escrito el INTERVENTOR.

Las zanjas podrán excavarse manualmente o por medios mecánicos, según disposición del CONTRATISTA, mientras el INTERVENTOR no indique lo contrario.

En caso de emplear maquinaria, la profundidad máxima de excavación será de 0.20 metros por encima de la cota de excavación final para permitir la terminación de la zanja a mano hasta el nivel especificado de cimentación.

Los taludes de las zanjas serán verticales en general. Cuando se presenten indicios de inestabilidad o por conveniencia de construcción se podrán cambiar los taludes con la previa autorización por escrito del INTERVENTOR antes de su ejecución, quien indicará los nuevos taludes de las zanjas



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

Cuando el CONTRATISTA considere necesario entibar una excavación para preservar la estabilidad de las áreas vecinas de la zanja o para prevenir accidentes, podrá entibar o usar cualquier otro sistema de precaución.

En cualquier caso, el CONTRATISTA será el único responsable por cualquier daño o perjuicio ocasionado por derrumbes si a juicio de la INTERVENTORIA hubiere podido prevenirlos o evitarlos en forma alguna.

La INTERVENTORIA podrá ordenar entibados en los sitios y cantidades que estime necesarios para la obra los cuales deberán quedar convenientemente distribuidos y acodalados.

El CONTRATISTA dejará en su sitio para que hagan parte del relleno de la obra, los entibados que la INTERVENTORIA le ordene por escrito no remover, cuando ésta lo considere necesario en previsión de que su extracción pueda provocar daños.

0.2.1.5. Disposición de materiales

Cuando los materiales producto de las excavaciones llenen los requisitos para ser utilizados en rellenos o terraplenes deberán colocarse lateralmente a las excavaciones o en sitios previamente determinados por la INTERVENTORIA para formar bancos de almacenamiento, o en el propio lugar en que vayan a ser utilizados.

Los materiales que no sean utilizables y la tierra sobrante será trasladada por el CONTRATISTA al sitio de botadero previamente determinado junto con la INTERVENTORIA, el cual deberá estar autorizado por las autoridades municipales para este efecto. Se aclara que el retiro y disposición de materiales sobrantes se medirá y pagará de forma independiente en los respectivos ítems.

0.2.1.6. Medida y Pago

Las excavaciones de cualquier tipo se medirán en metros cúbicos en banco (M3), con una aproximación de un decimal, de acuerdo con los niveles y dimensiones anotados en los planos o aprobados por el INTERVENTOR y con las adiciones o disminuciones autorizadas por éste. Este pago se efectuará al respectivo precio unitario consignado en el contrato. En el precio unitario por metro cúbico se incluirán las operaciones de remoción y extracción de materiales. Las operaciones de Cargue y transporte del material a los sitios de su disposición final se pagará por separado de acuerdo con la especificación correspondiente.

A medida que se vayan ejecutando las excavaciones, el INTERVENTOR irá determinando el tipo de material encontrado para posteriormente calcular el volumen correspondiente a cada clase de material que entra en la composición del volumen total.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

0.2.2. RELLENOS

0.2.2.1. Descripción

Esta especificación comprende las exigencias mínimas para la construcción de terraplenes, rellenos en zanja y rellenos alrededor de estructuras hasta los niveles indicados en el Proyecto o señalados por el INTERVENTOR, ya sea con material común o con material seleccionado, así como el relleno a máquina requerido para subir el nivel de las estructuras a la cota que indican los planos y lo ordenado por la INTERVENTORIA.

0.2.2.2. Alcance

Todas las operaciones de relleno incluyen los siguientes trabajos:

- a) Suministro en obra, de materiales para terraplenes y rellenos en zanja.
- b) Conformación y compactación de terraplenes y rellenos en zanja.
- c) Toma de densidades para control de Calidad.

0.2.2.3. Materiales de relleno

Los rellenos se clasifican de acuerdo con el material utilizado así:

a) Rellenos en material común:

Son los rellenos ejecutados con material proveniente de las excavaciones ejecutadas en el mismo proyecto o bancos de préstamo, el cual debe estar libre de escorias, materiales vegetales, suelos orgánicos, barro, lodo y piedras de diámetro mayor a 0.10 metros.

Antes de ser transportados al sitio de utilización, deberán someterse a la aprobación del INTERVENTOR.

b) Relleno con material seleccionado:

Para este proyecto en particular se utilizarán dos clases de material para los rellenos en zanja de la red de Alcantarillado y, a continuación, se relacionan:

1. Arena: Es un material suelto de fragmentos de roca o minerales y el tamaño de sus partículas debe ser inferior a 4.75mm sin contenido de finos que pasen 100% por el tamiz N°3/8".
2. Triturado: Es un material cuyas partículas se obtienen de la desfragmentación o desintegración de las rocas y el tamaño debe estar entre 4.8mm y 70mm, este material se retiene 100% en el tamiz N°4; además, deberá estar libre de materia orgánica y en general de cualquier material objetable a juicio del INTERVENTOR.

El material seleccionado deberá someterse a la aprobación del INTERVENTOR antes de ser transportado al sitio de utilización.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

0.2.2.4. Normas de construcción

Todos estos trabajos se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en los planos, las especificaciones y/o lo indicado por la INTERVENTORIA en este orden de prioridades.

PREPARACION DE SUPERFICIES DE CIMENTACION: Antes de iniciar la construcción de un terraplén, la superficie de terreno natural previamente descapotada y explanada se debe compactar a la densidad óptima correspondiente al contenido de humedad propia del material. Antes de colocar el material de relleno, se escarificará la superficie y se humedecerá, según lo indique el INTERVENTOR, para lograr una mejor adherencia entre la fundación y el terraplén.

La superficie inferior de las zanjas, especificada en los planos o la ordenada por el INTERVENTOR, se compactará a la densidad óptima correspondiente al contenido de humedad propio del material, previa evacuación de las aguas lluvias o freáticas almacenadas en la zanja.

CONSTRUCCION DE TERRAPLENES Y RELLENOS: El material común que se especifique para rellenos compactados se extenderá en capas de hasta 10 centímetros de espesor y aproximadamente horizontales. Antes de compactar se procederá a retirar los granos mayores de 10 centímetros y a desmenuzar los terrones orgánicos que pueda haber en los materiales. En caso de que no sea posible la destrucción de estos grumos, deben retirarse del material de relleno. Una vez que se estime que el contenido de la humedad y las condiciones del material de una capa son satisfactorios, se procederá a la compactación con equipo apropiado a juicio del INTERVENTOR, hasta obtener una densidad entre el 90% y el 95% de la densidad máxima seca obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Las excavaciones en zanja para tuberías de alcantarillado se dividirán en dos etapas. En la primera se compactarán los rellenos en material seleccionado y de acuerdo con el tipo de material que se indica en planos de diseño, en capas de 10 centímetros hasta una altura mínima de 15 centímetros por encima de la cota estrados de la tubería, dejando libres las uniones para detectar posibles fugas en el momento de las pruebas. Luego en una segunda etapa se compactarán los rellenos en material común por encima de los 15 centímetros del material seleccionado en capas de 15 centímetros hasta finalizar el relleno.

Una vez realizadas éstas, los rellenos cumplirán en un todo, las especificaciones ya mencionadas.

0.2.2.5. Control de calidad

La INTERVENTORIA efectuará los ensayos necesarios para controlar la construcción de terraplenes y rellenos. Pero el costo de los ensayos iniciales necesarios para determinar la calidad de los materiales y para verificar la compactación será por cuenta del CONTRATISTA. El valor de los nuevos ensayos que La INTERVENTORIA tenga que efectuar para verificar la compactación de terraplenes y rellenos que hubiesen sido rechazados por deficiencia de construcción, también serán cancelados por el CONTRATISTA.

0.2.2.6. Medición y pago

La medida de los trabajos ejecutados bajo el alcance de la presente especificación se hará en el sitio de construcción del relleno o del terraplén, utilizando el método del promedio de las áreas extremas entre estaciones de 10 metros o las que se requiera según la naturaleza de la obra, tomadas antes y después de



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

ejecutados los trabajos dentro de los alineamientos dados en los planos o los aprobados por el INTERVENTOR.

La unidad de medida será el metro cúbico (M3), con aproximación a un decimal de material compactado en el sitio de la obra. Para el ítem de compactación a máquina se deberá incluir el costo del suministro de material para relleno que cumpla con los requisitos para aceptarse como óptimo y para lo cual la INTERVENTORIA deberá autorizar al CONTRATISTA, antes de su respectivo suministro.

En la medida no se incluirán volúmenes adicionales causados por descuido del CONTRATISTA, por deficiencia en el control de aguas o en la protección de medianías, o por derrumbes y hundimientos que él hubiera podido evitar, a juicio del INTERVENTOR, o por la expansión del material de suministro.

0.3. ESPECIFICACIONES GENERALES DEL CONCRETO.

0.3.1. DESCRIPCION

La presente especificación se aplicará a la construcción de todas las estructuras de concreto de acuerdo con los alineamientos, elevaciones y dimensiones mostradas en los planos o que ordene la INTERVENTORIA, se incluyen cimentaciones, estructuras y cubiertas en concreto reforzado.

Contiene las normas generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaletas, curado, protección y en general todas las relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieren en la ejecución de las obras. Se seguirán, además, las recomendaciones del Código Técnico Colombiano de Construcciones Sismo-resistente NSR-10.

El concreto consistirá en una mezcla de cemento Portland, agua, grava o triturado como agregado grueso y arena como agregado fino, combinado en las proporciones necesarias que apruebe la INTERVENTORIA para garantizar las resistencias especificadas en el Proyecto.

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 está 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.

0.3.2. CARGAS Y SOPORTE DEL CONCRETO

Las cargas de construcción no deben exceder las cargas que el miembro con los apoyos suplementarios temporales es capaz de soportar con seguridad y sin daño. La magnitud, el método de distribución y los apoyos suplementarios temporales propuestos para las cargas adicionales de construcción, deben ser aprobados por la INTERVENTORIA.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

0.3.3. MATERIALES

Todos los materiales empleados en la fabricación del concreto deberán ceñirse a lo especificado a continuación y a las prescripciones del INTERVENTOR. Para comprobar si los materiales son de calidad especificada, deberán realizarse los ensayos correspondientes sobre muestras representativas de tales materiales utilizados en la construcción.

CEMENTO.

El cemento para todos los concretos deberá ser Cemento Portland T.(I) o Cemento Portland T.(II), que cumpla con las especificaciones establecidas por las normas ICONTEC 17, 30, 33, 107, 108, 110, 117, 121, 184, 225, 297 y 321, y de una marca aprobada por la INTERVENTORIA.

No se mezclarán cementos de diferentes marcas ni cementos de una misma marca pero que provengan de diferentes fábricas, a menos que la INTERVENTORIA lo autorice expresamente. Así mismo, el cemento utilizado en la obra deberá corresponder a aquel sobre el cual se base la dosificación del concreto, y cualquier cambio deberá ser aprobado previamente por la INTERVENTORIA.

El cemento a granel deberá almacenarse en tanques herméticos. El cemento en sacos deberá guardarse en depósitos cubiertos, sobre plataformas de madera elevadas por lo menos 0.20 metros sobre el nivel del suelo, en arrumes que no excedan de 2.00 metros de altura y separados por lo menos 0.50 metros de las paredes, de tal forma que se garantice una completa protección en todo momento contra cualquier clase de humedad o contaminación.

El almacenamiento deberá facilitar la inspección e identificación de los bultos a fin de que el cemento se gaste en el mismo orden en que se recibe. No se permitirá la utilización de cemento endurecido o con grumos. Cuando el cemento haya sido almacenado en la obra durante un período mayor de dos (2) meses, no podrá ser utilizado, a menos que los cilindros con este material y ensayos especiales sobre el mismo, demuestren que el cemento está en condiciones satisfactorias.

AGREGADOS.

Los agregados para el concreto deberán cumplir con la norma ICONTEC 77, 78, 92, 93, 98, 126, 127, 129, 130, 174, 177 y 589. Cuando los agregados no cumplan con las especificaciones de estas normas y en la región no se pueda conseguir otro tipo de material, pero se demuestre que estos agregados producen concreto con resistencia y durabilidad adecuadas, podrán ser utilizados siempre y cuando lo autorice la INTERVENTORIA.

AGREGADO FINO.

El agregado fino consistirá en arena limpia, de granos duros y libres de cantidades objetables de polvo, esquistos, pizarras, arcillas, limos, álcalis, ácidos, materias orgánicas y sustancias nocivas. Además, deberá tener una gradación dentro de los límites de la tabla siguiente.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

TAMIZ Icontec No.	% PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA POR EL TAMIZ ICONTEC
9,51 mm (3/8)	100
4,76 mm (4)	95 a 100
2,38 mm (8)	80 a 100
1,19 mm (16)	50 a 85
595 M (30)	25 a 60
297 M (50)	10 a 30
149 M (100)	2 a 10

El agregado fino no tendrá más del 45% retenido entre dos tamices consecutivos de los indicados en la tabla anterior y su módulo de finura no será menor de 2,3 ni mayor de 3,1.

El contenido de materia orgánica deberá ser tal que en el ensayo de la ASTM designación C-40, se obtenga un color más claro que el estándar.

El contenido de polvo (partículas menores de 74 micras, tamiz #200), no deberá exceder del 3% en peso, analizado según la designación C-117 de la ASTM.

El contenido de partículas blandas como pizarras, sumado al contenido de arcilla y limo, no deberá exceder del 6% en peso.

Deberá estar libre de raíces, micas, arcillas, limos, basuras o cualquier otro material que pueda afectar la resistencia del concreto.

AGREGADO GRUESO

El agregado grueso que se emplee en la fabricación del concreto deberá estar constituido por fragmentos de roca sana; los granos deberán ser duros y resistentes y estar limpios y libres de materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

El tamaño máximo de los agregados gruesos no deberá ser mayor de 1/5 de la menor dimensión entre los lados de las formaletas, ni 1/3 de la profundidad de las losas, ni 3/4 del espaciamiento libre mínimo entre las barras del refuerzo. Sin embargo, podrán obviarse estas limitaciones, si a juicio de la INTERVENTORIA, los métodos de compactación y la manejabilidad son tales que el concreto pueda ser colocado sin que se produzcan hormigueros o vacíos. Los diferentes tipos de gradación admisible se identificarán por los tamaños máximos y mínimos de sus partículas y deberán cumplir con los requisitos presentados en las tablas que muestran a continuación.

Los tamaños máximos admisibles del agregado grueso serán los indicados en los planos determinados por la INTERVENTORIA, con base en las dimensiones de las estructuras proyectadas y/o la posición del acero de refuerzo. El agregado grueso no deberá tener una pérdida mayor del 40% en los ensayos de resistencia al desgaste ejecutados según las normas ICONTEC 93 y 98, ni deberá contener piedras planas, alargadas o lajeadas, y la densidad absoluta no deberá ser menor de 2.4.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

El contenido de polvo (partículas menores de 74 micras, tamiz #200), analizado según la designación C-17 de la ASTM, no deberá exceder del 3% en peso. El contenido de partículas blandas como pizarras, determinado por medio del ensayo C-142 de la ASTM, no deberá exceder del 3% en peso.

Las fuentes para la producción de agregados finos y gruesos, así como los equipos y procedimiento de explotación y elaboración deberán asegurar el cumplimiento de las normas y el suministro de un material de características homogéneas y serán aprobadas previamente por la INTERVENTORIA.

REQUISITOS PARA GRADACION DE AGREGADOS GRUESOS:

Agregado	Tamaño Nominal	Porcentaje que pasa				
		Tamices de aberturas cuadradas				
		4"	3½"	3"	2½"	2"
0	3½" a 1½"	100	90-100		25-60	
1	2½" a 1½"			100	90-100	35-70
2	2" a #4				100	95-100
3	1½" a #4					100
4	1" a #4					
5	¾" a #4					
6	½" a #4					
7	⅜" a #4					
8	2" a 1"			100	90-100	
9	1½" a ¾"				100	

Agregado	Tamaño Nominal	Porcentaje que pasa				
		Tamices de aberturas cuadradas				
		2"	1½"	1"	¾"	½"
0	3½" a 1½"		0-15		0-5	
1	2½" a 1½"	35-70	0-15		0-5	
2	2" a #4	95-100		35-70		10-30
3	1½" a #4	100	95-100		35-70	
4	1" a #4		100	95-100		25-60
5	¾" a #4			100	90-100	
6	½" a #4				100	90-100
7	⅜" a #4					100
8	2" a 1"	90-100	35-70	0-15	0-5	
9	1½" a ¾"	100	90-100	20-55	0-15	

El almacenamiento de agregados finos y gruesos deberá hacerse en áreas previamente preparadas para este fin, que permitan que el material se conserve libre de tierra, o de elementos extraños.

Los agregados se clasificarán y se almacenarán separadamente y el CONTRATISTA deberá mantener las cantidades necesarias que le permitan el vaciado continuo del concreto para las estructuras que se vayan



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

a construir. Todo material que se vaya a utilizar como agregado deberá ser aprobado por la INTERVENTORIA.

Si de acuerdo con el criterio de la INTERVENTORIA, el sitio o circunstancias no permiten realizar los ensayos de los materiales, la aceptación de éstos quedará a juicio de esta, sin eximir al CONTRATISTA en ningún momento de su responsabilidad. Para este caso especial la INTERVENTORIA podrá ordenar los ensayos de campo que estime conveniente.

Previamente, y con VEINTE (20) días mínimos de anticipación al 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 bondad de los materiales, análisis que informarán: procedencia, granulometría, módulo de finura, porcentaje en peso de materias orgánicas, naturaleza de las mismas y concepto de laboratorio e de entidades competentes que garanticen la calidad.

AGUA

El agua que se utilice en la fabricación del concreto, como también en el proceso de curado, deberá estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materiales orgánicos y otras sustancias que puedan ser dañinas para el concreto o el refuerzo.

Toda el agua usada en la mezcla o en el período de curado deberá ser aprobada por el INTERVENTOR, quien podrá ordenar los análisis de laboratorio necesarios cuando considere que aquella que se está utilizando no es limpia, o como simple medida de control de calidad.

Por ningún motivo se permitirá el uso de aguas que muestren claros signos de contaminación, en la preparación o curado de concretos o morteros, ni tampoco en el lavado de herramientas o formaletas que posteriormente vayan a ser usadas en el manejo de concretos o morteros.

ADITIVOS

Los aditivos que vaya a utilizarse en el concreto deberán someterse a la aprobación previa de la INTERVENTORIA.

Se utilizarán aditivos cuando así lo indiquen expresamente los planos o estas especificaciones o lo ordene el INTERVENTOR, en cuyo caso, el costo del aditivo estará incluido en el precio unitario estipulado en el correspondiente ítem de pago del concreto para las estructuras que lo requieran.

Adicionalmente, y a su propio costo, el CONTRATISTA podrá usar para conveniencia en su trabajo, previa autorización del INTERVENTOR, aditivos que varíen las características de la mezcla, del fraguado, o del concreto terminado.

Se comprobará que el aditivo a utilizar en la obra sea el mismo empleado en el diseño de la mezcla. Sólo se podrá usar otra marca de aditivo si es aprobado por la INTERVENTORIA, previa comprobación del CONTRATISTA, que el comportamiento y la dosificación de todos los elementos componentes del concreto durante la construcción de la obra, van a ser los mismos que el de la mezcla original.

Los aditivos se emplearán siguiendo las instrucciones y especificaciones de sus fabricantes. Los aditivos reductores de agua, los retardadores y los acelerantes deberán cumplir con la norma ICONTEC 1299.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

0.3.4. DISEÑO DE LAS MEZCLAS

Con suficiente anticipación a la iniciación de las respectivas operaciones, el CONTRATISTA diseñará las mezclas de concreto que va a utilizar en obra, con base en los requisitos de resistencia y asentamiento de los diferentes concretos especificados.

Tanto el diseño de la mezcla como el tipo de materiales que se van a utilizar en la muestra deberán ser presentados a la INTERVENTORIA para su aprobación.

El diseño de cada mezcla determinará las proporciones en volumen de cada uno de los materiales componentes del concreto, incluida en el agua, necesarias para producir un metro cúbico de concreto de la calidad deseada.

El CONTRATISTA debe asegurarse que las muestras de los materiales utilizados para el diseño de las mezclas sean representativas de los materiales que se destinarán a la obra.

Junto con los diseños de las mezclas, el CONTRATISTA entregará a la INTERVENTORIA los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión tomados a los 7, 14, 28 días sobre muestras de cilindros de la mezcla diseñada, preparados y curados de acuerdo con la norma ICONTEC 550 y ensayados según la norma ICONTEC 675. Se deberán preparar dos cilindros para cada edad de ensayo y por cada tipo de mezcla diseñada.

La aprobación previa de la INTERVENTORIA al diseño, los materiales y las resistencias determinadas en el laboratorio, no implican necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que el CONTRATISTA construya con base en ellos, ni exime al CONTRATISTA de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos.

Cuando se usen aditivos, en el diseño de la mezcla se especificará que tipo de aditivo se va a utilizar, así como la cantidad en peso o volumen por cada metro cúbico de concreto.

0.3.5. FORMALETAS

Descripción

Las formaletas se utilizarán en donde sea necesario para confinar el concreto y obtener una estructura que se ciña a las formas, líneas y dimensiones de los elementos, tal como se requiere en los planos y en las especificaciones.

Las formaletas deberán construirse lo suficientemente ajustadas para evitar la pérdida de mortero a través de estas, y ser resistentes y estar adecuadamente arriostradas o ligadas para mantener su posición y sus formas y soportar la presión resultante de la colocación y vibrado del concreto sin que se presenten deformaciones.

Materiales.

Las formaletas podrán ser metálicas o de madera sana, resistente y de espesor uniforme y suficiente para evitar distorsiones. La madera o los materiales que se usen para fabricación de tableros para las



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

formaletas deberán ser de primera calidad y estar constituidos por materiales que no produzcan deterioración química ni cambios en el color de las superficies del concreto.

Las superficies de las formaletas deberán presentar un aspecto liso y estar exentas de protuberancias y hundimientos. La madera deberá ser machihembrada y cepillada del lado de las superficies que hayan de quedar expuestas. La madera sin cepillar de no más de 0.20 metros de anchura, de bordes sanos y cuadrangulares podrá usarse para respaldar superficies que no hayan de quedar expuestas al finalizar la obra.

No se permitirá el uso de madera de menos de 2,0 centímetros de espesor nominal, excepto cuando se la use como revestimiento de las formaletas.

Diseño y construcción

Las formaletas deberán tener la resistencia estructural y rigidez necesarias para soportar las cargas muertas y vivas a que estarán sometidas durante y después de la colocación del concreto.

Todas las formaletas que se vayan a utilizar como también el sistema de abrazaderas, soportes, travesaños, etc., deberán ser aprobados por el INTERVENTOR, quien en casos especiales o cuando se presenten dudas podrá solicitar al CONTRATISTA cálculos y diseños de detalle para impartir su aprobación. Así mismo, el INTERVENTOR podrá sugerir cambios o rechazar el sistema propuesto, si en su criterio, éste no cumple con los requisitos necesarios de alineamiento, rigidez, rugosidad o acabado.

La aprobación del INTERVENTOR, sin embargo, no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad en caso de fallas del sistema.

Las formaletas se ajustarán a las dimensiones y formas de las estructuras proyectadas de concreto que se indican en los planos y se les mantendrá firmemente en su sitio por medio de abrazaderas, riostras, travesaños, puntales, largueros y demás, de resistencias adecuadas y en cantidad suficiente, para obtener una estructura rígida. Todas las uniones entre tablas o tramos de las formaletas, en los sitios en donde la superficie del concreto ha de quedar expuesta, deberán ser horizontales o verticales según el caso.

Las cimbras que se usen para soportar las formaletas deberán apoyarse en durmientes que asienten en fundaciones firmes, y se construirán de tal modo que no ocurran asentamientos apreciables ni deformaciones de las formaletas cuando el concreto se vacíe en ella.

No se permitirán separadores de madera que vayan a quedar embebidos en el concreto, ni de cualquier otro material que pueda deteriorarse, que pueda producir manchas en las superficies del concreto o que no permitan un soporte fijo de los tableros.

En el momento de armar la formaleta en el sitio de la fundida, deben tenerse en cuenta los cambios de nivel que se presenten, en los elementos estructurales tales como vigas, columnas o placas. El CONTRATISTA debe tener perfectamente definidos los niveles al armar la estructura.

Limpieza y lubricación

Al finalizar la colocación de las formaletas e inmediatamente antes de iniciar el vaciado del concreto, se revisarán los soportes y el estado de las superficies de la formaleta y se comprobarán las dimensiones y alineamientos cuidadosamente.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

Se debe corregir todo abultamiento o pandeo y cualquier otra irregularidad que observe la INTERVENTORIA. Igualmente, se limpiarán las superficies interiores de la formaleta que quedarán en contacto con el concreto, de modo que queden libres de toda mugre, aserrín, incrustaciones de mortero y demás materiales extraños y se recubrirán o lubricarán con aceite y otro material que evite la adherencia entre el concreto y la formaleta y permita desencofrar con facilidad.

El aceite que se use para este propósito deberá ser aceite mineral que no produzca coloraciones en el concreto.

No se permitirá el uso de aceite quemado o papel para protección de las formaletas, a menos que la INTERVENTORIA autorice su utilización en superficies que no vayan a quedar a la vista.

El revestimiento de aceite podrá sustituirse por humedecimiento completo de la formaleta, previa aprobación del INTERVENTOR, en superficies formaleteadas que vayan a quedar a la vista. El revestimiento de aceite podrá sustituirse por humedecimiento completo de la formaleta, previa aprobación del INTERVENTOR, en superficies formaleteadas que vayan a estar cubiertas por rellenos. Deberá evitarse a toda costa que la armadura se impregne del material antiadherente.

Desencofrado

Para facilitar el curado de los concreto y permitir las reparaciones que sean necesarias en las superficies, se retirarán las formaletas tan pronto como el concreto haya fraguado lo suficiente para evitar daños durante el retiro de ellas.

En términos generales y a menos que el INTERVENTOR, autorice y ordene lo contrario, las formaletas deberán permanecer colocadas los siguientes períodos mínimos de tiempo, después de que se termine el vaciado correspondiente.

a.	Losas y Vigas:	170 horas
2.	Caras Verticales de placas:	24 horas
c.	Columnas y muros:	48 horas

En casos especiales y en donde puedan presentarse esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de estas, el INTERVENTOR podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un período de tiempo más largo.

De otro modo, el tiempo de retiro podrá disminuirse, previa aprobación del INTERVENTOR, si se demuestra por medio de ensayos que tal cosa es posible sin que se presenten inconvenientes o efectos desfavorables.

El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa sin dar golpes ni producir vibraciones, para evitar daños en las superficies del concreto. Inmediatamente se retiren aquellas, se procederá a hacer las reparaciones necesarias y el curado correspondiente en la forma que se especifica más adelante.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

La autorización de la INTERVENTORIA no eximirá al CONTRATISTA de su responsabilidad por la calidad y la estabilidad de la obra, así como por los daños que se puedan producir por la remoción inadecuada o a destiempo de la formaleta y obra falsa.

Las formaletas se podrán utilizar nuevamente, previa la autorización de la INTERVENTORIA, siempre que se hayan limpiado cuidadosamente y después de comprobar que la madera esté en buenas condiciones, libre de incrustaciones de mortero, no presente perforaciones ni deformaciones que traigan como consecuencia uniones defectuosas o irregulares.

0.3.6. MEZCLADO DEL CONCRETO

Antes de comenzar el mezclado y la colocación del concreto, tanto el equipo para el mezclado y transporte del concreto como el lugar que ocupará deberán estar limpios, las formaletas construidas en forma correcta y su parte interna adecuadamente protegida y el acero de refuerzo completamente libre de recubrimientos perjudiciales, y colocado de acuerdo con los planos y especificaciones. El sitio de colocación deberá estar libre de agua antes de depositar el concreto. Las unidades de mampostería que han de estar en contacto con el concreto deberán humedecerse.

Las proporciones de los componentes de la mezcla y las gradaciones de los agregados deberán corresponder a las del diseño previamente aprobado por la INTERVENTORIA. Cualquier cambio que el CONTRATISTA planea hacer en la mezcla deberá someterlo a la aprobación del INTERVENTOR presentando para ello la justificación del caso y el nuevo diseño de la mezcla.

El concreto podrá llevarse premezclado a la obra siempre y cuando se cumplan todas las especificaciones aquí mencionadas para este ítem.

Si el concreto es preparado en la obra deberá hacerse en una mezcladora adecuada para obtener una mezcla homogénea y de una capacidad mínima de 0.15 M3 por Mezclada (mezcladora de 1 bulto). El CONTRATISTA deberá proveer equipo apropiado para clasificar la mezcla y controlar el tiempo de mezclado.

El INTERVENTOR podrá autorizar el uso de equipo de menor capacidad para mezclar volúmenes pequeños de concreto y/o para elementos sometidos a bajos esfuerzos.

Solo en caso de emergencia, la INTERVENTORIA podrá autorizar el mezclado a mano, para preparar el concreto suficiente, para completar el trabajo que se está ejecutando y llegar a una Junta de Construcción o dilatación.

Cuando se permita el mezclado a mano, éste se hará sobre plataformas de madera o metálicas asegurando que el proceso de mezclado se haga las veces necesarias hasta obtener su uniformidad y manejabilidad.

Ninguno de los materiales para una cochada deberá colocarse en el tambor de la mezcladora antes de que la cochada anterior haya sido descargada totalmente. El agua deberá agregarse paulatinamente al comenzar la mezcla de los materiales. No se permitirá la adición de agua a la mezcla después que ésta haya salido de la mezcladora.

Después que todos los materiales estén en la mezcladora, el mezclado deberá hacerse por lo menos durante un minuto y medio, excepto cuando se pueda emplear un tiempo menor según el criterio de la



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

norma ASTM C-94. El concreto se mezclará solo en las cantidades que se requiera para uso inmediato. No se permitirá usar concreto que haya iniciado su fraguado o que se haya mezclado con más de treinta minutos de anterioridad.

0.3.7. TRANSPORTE Y COLOCACION

La operación de transporte del concreto desde la mezcladora hasta el lugar final de colocación deberá hacerse tan pronto como sea posible y por procedimientos que eviten la segregación o pérdida de los materiales del concreto, pérdidas en el asentamiento o slump de más de una pulgada (1") y endurecimiento o pérdida de plasticidad.

Se deberá transportar el concreto a un sitio tan próximo como sea posible al de su colocación final para evitar manipuleos adicionales que contribuyan a la segregación de los materiales.

Igualmente, se colocará dentro de la formaleta tan cerca como sea posible de su posición final, sin desplazarlo excesivamente con el vibrador. Deberá tenerse cuidado, durante el transporte del concreto, de no golpear la formaletería, las cimbras y demás obra falsa.

El CONTRATISTA deberá informar al INTERVENTOR cuando esté listo para vaciar el concreto en cualquier sitio, con el fin de que éste pueda inspeccionar las formaletas, refuerzos, fundaciones, etc. El CONTRATISTA no podrá empezar a colocar concreto en un sitio determinado hasta después de la revisión y aprobación del INTERVENTOR.

Durante la colocación, la velocidad de vaciado deberá permitir al concreto conservarse permanentemente en estado plástico y fluir fácilmente entre los espacios de las varillas del refuerzo. El procedimiento de colocación no deberá producir segregación de los materiales, ni el desplazamiento del hierro de refuerzo o de las formaletas.

El concreto parcialmente endurecido o contaminado por materiales extraños, no podrá colocarse en las formaletas.

No deberá utilizarse concreto al que después de preparado se le haya adicionado agua para mejorar su plasticidad, ni el que haya sido mezclado nuevamente después de su fraguado inicial, excepto cuando lo permita el INTERVENTOR.

La operación de vaciado deberá efectuarse continuamente para completar una sección determinada o llegar a la junta indicada en los planos o aceptada por el INTERVENTOR. No se permitirá la colocación de la mezcla sobre concreto parcial o totalmente fraguado sin que las superficies de concreto hayan sido preparadas para tal fin.

Cuando se coloque sobre una fundación de tierra, ésta deberá estar limpia y húmeda, pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa o seca o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida.

No será permitido dejar caer mezcla libremente de alturas mayores a 2.0 metros a menos que se utilicen conductos adecuados, debidamente aprobados por la INTERVENTORIA.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

Las formaletas o encofrados para muros, columnas o secciones delgadas de considerable altura, están provistas de aberturas u otros medios que permitan vaciar el concreto sin causar segregación de los materiales o acumulación en los niveles indicados.

0.3.8. VIBRADO

El concreto se consolidará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores complementado por labores manuales usando barretas y otras herramientas apropiadas según las indicaciones de la INTERVENTORIA. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta.

La duración de la operación de vibrado será únicamente la necesaria para alcanzar la consolidación requerida sin que se produzca segregación de los materiales. Deberá evitarse que los vibradores penetren hasta las capas inferiores colocadas con anterioridad que ya hayan empezado a fraguar, o en concreto que no muestre plasticidad durante el vibrado, o en sitios en donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos en concreto que hayan iniciado su fraguado.

La manipulación del concreto cerca de la superficie de la parte superior de una vaciada deberá ser la mínima necesaria para que se produzca el grado de consolidación deseado para esta capa y se forme una superficie rugosa que permita obtener buena adherencia con el concreto de la vaciada posterior. No se permitirá vibrado en la superficie o cualquier otra operación posterior que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción. Las superficies superiores que no sean formaleteadas y que no vayan a cubrirse con concreto o relleno se llevarán hasta una cota ligeramente más alta que la indicada. Este exceso se quitará con la regla o se le dará el acabado requerido, como se indica en los planos o lo ordene el INTERVENTOR.

Deberá tenerse cuidado especial para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo. Así mismo, deberá evitarse que el vibrador golpee el hierro de refuerzo o la formaleta.

En el fondo de vigas y losas en donde la congestión del refuerzo haga muy difícil la colocación del concreto, en formaletas profundas como las de muros o columnas, o cuando la vibración no asegure el completo recubrimiento del refuerzo, se podrá vaciar una primera capa de mortero mezclado con las mismas proporciones arena/cemento y agua/cemento que se usen para el concreto, pero solo en la profundidad necesaria para cubrir la superficie del refuerzo. Este mortero deberá colocarse inmediatamente antes de iniciar el vaciado del concreto de tal manera que en este momento el mortero se encuentre plástico, es decir, ni endurecido ni fluido.

La acumulación de agua en la superficie de concreto debido a la segregación, que aparezca durante el proceso de vaciado y vibrado, se evitará adecuando la mezcla. El agua libre en la superficie deberá recogerse y retirarse antes de colocar una nueva capa de concreto.

El CONTRATISTA deberá mantener disponible en la obra, en perfectas condiciones de funcionamiento, por lo menos un (1) vibrador adicional a los que planee utilizar durante cualquier operación de vaciado de concretos.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

0.3.9. CURADO Y PROTECCIÓN

Todas las superficies de concreto se protegerán adecuadamente para evitar la exposición directa a los rayos solares. El concreto que no haya fraguado deberá protegerse además de las lluvias fuertes, del agua corriente y de elementos mecánicos que puedan causarle daño.

Todo concreto deberá mantenerse húmedo y a una temperatura superior a 10° C, al menos durante siete (7) días después de su colocación.

La humedad en el concreto puede lograrse cubriendo totalmente todas las superficies expuestas con un material que se mantenga permanentemente húmedo, o por medio de un sistema de tubos perforados o de esparcidores mecánicos, o por cualquier otro método aprobado por la INTERVENTORIA, que mantenga las caras del concreto humedecidas en forma permanente, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico de las mismas, sino que éste deberá ser continuo.

Cuando se dejen las formaletas en su sitio para el curado, éstas se mantendrán húmedas todo el tiempo para evitar la apertura de sus uniones y el secado del concreto.

El agua que se utilice para el curado deberá ser limpia y en general deberá llenar los requisitos especificados para el agua de mezcla.

El CONTRATISTA podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes, previa aprobación de la INTERVENTORIA, en cuanto al tipo y características del compuesto que se utilice y al sitio de aplicación. El compuesto deberá conformarse con la especificación C-309 Tipo 2 de la ASTM y deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto.

El compuesto sellante se aplicará a pistola o a brocha cuando así lo autorice la INTERVENTORIA, y de acuerdo con las instrucciones de fabricante, inmediatamente después de retirar las formaletas y de humedecer ligeramente la superficie del concreto hasta que éste no absorba más agua.

En caso de utilizar compuesto sellante para el curado, las reparaciones del concreto no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies. Las áreas reparadas se humedecerán y cubrirán con compuesto sellante siguiendo las precauciones generales del curado.

La INTERVENTORIA no autorizará la iniciación del vaciado del concreto si el equipo del curado no se encuentra a disposición del CONTRATISTA en la obra, antes de iniciar las operaciones de vaciado.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta que el curado y la protección del concreto después de colocado hacen parte del proceso de fabricación del concreto y por consiguiente, los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones o como lo ordene la INTERVENTORIA, no se aceptarán y ésta podrá rechazar el pago de ellos cuando los curados no hayan sido satisfactorios, sin que el CONTRATISTA tenga derecho a reclamaciones por este concepto.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

0.3.10. JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción se localizarán y ejecutarán en los sitios y en la forma, indicados en los planos o de acuerdo con las indicaciones del INTERVENTOR; tendrán superficies planas horizontales, verticales o inclinadas según se indique. Las estructuras que vayan a estar en contacto con el agua u otros líquidos deberán ser en lo posible de construcción monolítica.

Donde vaya a hacerse una junta de construcción, deberán limpiarse completamente las superficies de concreto, y removerse toda lechada, agua estancada y cualquier otra sustancia extraña. La superficie de contacto para transferencia de cortante además de estar limpia y libre de lechada deberá tener rugosidades hechas intencionalmente con amplitudes hasta de 6 mm aproximadamente.

Las superficies limpias se deberán humedecer e inmediatamente antes de una nueva colocación de concreto se recubrirán con una capa de mortero de la misma proporción arena-cemento que el concreto que se está colocando y de aproximadamente 2 cm. de espesor, para asegurar la adherencia entre el cemento antiguo y el nuevo.

En aquellas juntas en donde la INTERVENTORIA considere que este procedimiento no es conveniente o suficiente, deberá aplicarse un pegante epóxico del tipo Colma-Fix de Sika o similar que la INTERVENTORIA apruebe, dosificado y aplicado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Antes de colocar concreto fresco sobre concreto que ya haya fraguado, las formaletas deberán ajustarse nuevamente.

Las juntas de construcción no indicadas en los planos de diseño, deberán hacerse y localizarse de tal manera que no perjudiquen la resistencia de la estructura.

En losas de concreto las juntas de construcción deberán localizarse en el tercio central de las luces de las placas, viga o vigas principales, a menos que una viga intercepte otra viga principal en su parte central, en cuyo caso las juntas en las vigas principales deberán desplazarse una distancia igual al doble del ancho de la viga.

Las vigas, vigas principales o placas apoyadas en columnas o muros, no deberán vaciarse o levantarse antes de que el concreto de los elementos de apoyo verticales haya dejado de ser plástico. Las varillas de refuerzo deberán ser continuas a través de las juntas de construcción.

0.3.11. JUNTAS DE DILATACION

Las juntas de dilatación se ejecutarán en los sitios y con las dimensiones indicadas en los planos, a menos que previamente y con la suficiente anticipación se acuerde con la INTERVENTORIA cualquier cambio. Todas las juntas de dilatación llevarán un material premoldeado entre los dos bloques o elementos que forman la junta, El material premoldeado deberá cumplir los requisitos de las especificaciones AASHTO M-33 y ASTM D-994-53, deberá tener ½" de espesor y ser construido a base de asfalto de buena calidad.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

El material premoldeado se fijará a las superficies de concreto y existente de la junta, con una capa de asfalto en caliente o si el CONTRATISTA lo prefiere podrá colocarse en la formaleta de la primera vaciada de modo que quede directamente adherido al concreto.

Donde se muestre en los planos o lo indique la INTERVENTORIA, las juntas de dilatación se pintarán con pintura bituminosa u otro material aprobado. Las superficies donde se vaya a aplicar la pintura o el material premoldeado deberán estar limpias y secas antes de la aplicación. El material se aplicará con 24 horas de anticipación a la colocación del concreto adyacente.

Algunas juntas de construcción y dilatación como se muestra en los planos o según lo indique la INTERVENTORIA, deberán proveerse de sellos de impermeabilización ya sea metálicos, de caucho o de polivinilo.

Los sellos metálicos se cortarán en lámina de acero, de un espesor mínimo de 1/16 de pulgada y un ancho de 9 pulgadas, galvanizadas en caliente. El ancho de la lámina deberá repartirse igualmente a cada lado de la junta y los empates de la lámina se harán con soldadura de estaño y con un traslapo mínimo de 20 cm.

Cuando se utilicen sellos de caucho o polivinilo, éstos se deberán instalar de tal manera que formen un diafragma impermeable continuo en cada junta. No se permitirá la apertura de huecos a través de los sellos; cualquier sello perforado o en malas condiciones deberá repararse o sustituirse antes de colocar el concreto. Los empates de los sellos de caucho o de polivinilo deberán ejecutarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Los empates de los sellos de caucho se harán por vulcanización, y por fusión para los de polivinilo.

El CONTRATISTA revisará antes de su instalación todos los sellos de impermeabilización, así como los elementos premoldeados, con el fin de constatar que no estén averiados, caso en el cual serán rechazados o reparados a juicio de la INTERVENTORIA.

0.3.12. ACABADOS DE LAS SUPERFICIES

Todos los acabados de las superficies moldeadas que no quedaren a la vista y que vayan a soportar los rellenos no necesitarán un acabado especial y sólo se repararán las imperfecciones del concreto de acuerdo con lo estipulado en la especificación de REPARACIONES EN CONCRETO que se enuncia en el numeral 0.3.14.

En las superficies formaleteadas que no vayan a quedar cubiertas por rellenos y no necesiten un acabado especial, se aceptarán irregularidades superficiales bruscas no mayores de 6 mm y graduales hasta de 13 mm, los cuales se suavizarán por medio de esmeril.

Irregularidades bruscas son las salientes, depresiones o juntas mal alineadas, causadas principalmente por mala instalación de formaletas y se pueden localizar directamente. Las demás irregularidades se considerarán como graduales y se comprobarán por medio de reglas de 1.50 m. para superficies formaleteadas y de 3.00 m para caras sin formaleta.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

Para las superficies de estructuras formaleteadas expuestas a la vista y con acabado de especial importancia, las irregularidades deberán reducirse al mínimo en lo posible, las irregularidades superficiales bruscas no deberán exceder de 3 mm y las graduales no deberán ser mayores de 5 mm.

Cuando las superficies para este tipo de acabado se aparten mucho de lo especificado, podrán ser sometidas al tratamiento que se indica en el numeral 0.3.14 de estas especificaciones, una vez que se hayan reparado las mayores imperfecciones, y si estas operaciones no dejan la apariencia deseada a criterio del INTERVENTOR, se pintarán todas las superficies expuestas con pintura color cemento o gris basalto.

Los acabados de las superficies no formaleteadas, que vayan a estar cubiertas por rellenos de tierra o de concreto se harán con regla de madera para obtener una superficie uniforme y nivelada.

Las irregularidades superficiales, bruscas o graduales, como se define al comienzo de este numeral, no deberán ser mayores de 1.0 cm. El acabado a regla también se aplicará como primera etapa para las superficies con acabado a llana o con palustre.

Los acabados a llana se aplicarán en superficies no moldeadas que no vayan a cubrirse con llenos o concretos. Este acabado podrá hacerse con equipo mecánico o a mano con personal calificado, y se empezará tan pronto como las superficies se hayan endurecido lo suficiente para obtener una buena ejecución, según lo determine la INTERVENTORIA. El trabajo de la llana deberá ser el mínimo necesario para eliminar las marcas dejadas por la regla. No podrá trabajarse con llana la superficie del concreto fresco, para evitar la segregación de la mezcla.

El acabado con palustre se aplicará a las superficies formaleteadas en interiores, que no vayan a soportar baldosas ni acabados en granito, tales como losas de piso, escaleras, etc., o también en el fondo de conductos. Este acabado se obtendrá mediante el correcto uso del palustre, aplicando presión para asentar granos de arena y producir una superficie densa y lisa, pero solo después de que la superficie trabajada con llana haya endurecido lo suficiente para evitar que la lechada y el material fino se segreguen. La superficie no deberá quedar con irregularidades ni con huellas del palustre. No se permitirá el esmaltado de las superficies.

El CONTRATISTA tomará las precauciones necesarias para proteger las superficies terminadas de manchas o daños. No se permitirá hacer fuego cerca del concreto en ningún momento. Las superficies de concreto o los bordes que estén expuestos a daños durante la construcción se protegerán debidamente ya sea dejando la formaletería en esos sitios o colocando una protección adecuada de la INTERVENTORIA.

El CONTRATISTA colocará aserrín o tablas para cubrir las superficies de concreto donde la INTERVENTORIA ordene y por el tiempo que ésta considere necesario.

0.3.13. TOLERANCIAS

En la construcción de las obras se permitirán desviaciones dentro de los límites que se especifican a continuación. Tales desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras no podrán tener valores mayores a los aquí especificados.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

- a. Tolerancia en las dimensiones de secciones de columnas, vigas, placas y otras estructuras semejantes, y en espesores de losas de piso y muros:
 - Por defecto: 0.5 cm.
 - Por exceso: 1.0 cm.
- b. Tolerancia en dimensiones verticales o con las inclinaciones indicadas en los planos:
Por cada 5 metros: 1.0 cm.
- c. Tolerancias en fundaciones para columnas, muros y miembros semejantes:
Variación de las dimensiones en planta:
 - Por defecto: 1.0 cm.
 - Por exceso: 5.0 cm.Error de colocación o excentricidad:
2% del ancho de la fundación en la dirección del desplazamiento, pero sin exceder 5.0 cm.
Reducción del espesor:
5% del espesor especificado.
- d. Tolerancia en las cotas y pendientes de vigas, losas, juntas, a la vista:
 - En 3 metros: 0.5 cm.
 - Para longitudes mayores de 10 m la diferencia máxima será de 1.0 cm.
- e. Tolerancia en la localización de huecos, cajas de inspección, etc.:
Máximo: 10 cm.
- f. Tolerancias para la colocación del acero de refuerzo:
 - En el recubrimiento de la armadura:
Máximo: 0.5 cm.
 - En el espaciamiento entre varillas:
Máximo: 0.5 cm.

Las obras de concreto que excedan las tolerancias especificadas deberán ser reparadas o demolidas cuando el INTERVENTOR lo ordene, por cuenta y cargo del CONTRATISTA y sin derecho a compensación alguna.

0.3.14. REPARACIONES EN EL CONCRETO

Las reparaciones en las superficies de concreto deberán hacerse únicamente con personal experto en esta clase de trabajo y bajo la vigilancia de la INTERVENTORIA.

El CONTRATISTA deberá corregir todas las imperfecciones que se encuentren para que las superficies del concreto se conformen de acuerdo con los requisitos exigidos en estas especificaciones. A menos que se apruebe lo contrario, todas las reparaciones deberán hacerse antes de veinticuatro (24) horas a partir del retiro de las formaletas.

Todas las incrustaciones de mortero y rebordes resultantes de empates entre tableros deberán esmerilarse en forma cuidadosa. En donde el concreto haya sufrido daño o tenga hormigueros, fisuras o cualquier otro defecto, o en donde sea necesario hacer rellenos debido a depresiones mayores de las permisibles, las superficies del concreto deberán picarse hasta retirar totalmente el concreto imperfecto o hasta donde lo determine la INTERVENTORIA, y rellenarse ese espacio con concreto o con mortero de consistencia seca hasta las líneas o cotas requeridas.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

El picado de las superficies deberá tener una profundidad suficiente para permitir una buena adherencia del relleno, y hacerse en forma de cola de pescado, si la INTERVENTORIA así lo exige, para obtener mejores resultados.

Todos los huecos resultantes del retiro de los extremos superiores de las abrazaderas se llenarán con mortero de consistencia seca, aplicando presión para mejorar la adherencia. La superficie del mortero se pulirá a ras con las caras del concreto para obtener una buena apariencia.

No deberá utilizarse mortero para rellenos por debajo de los refuerzos, o para rellenos de huecos que se extiendan completamente a través de la sección del concreto, ni para aquellos rellenos cuya área continua sea mayor de 400 centímetros cuadrados y cuya profundidad sea mayor de 10 centímetros. En todos estos casos y en cualquier otro indicado por la INTERVENTORIA, el relleno se hará en concreto. El tipo de concreto a utilizar lo indicará el INTERVENTOR según la reparación que se vaya a realizar.

Todos los rellenos deberán acabarse cuidadosamente y deberán someterse a curado en la forma descrita anteriormente en estas mismas especificaciones. Todos los rellenos deberán adherirse totalmente a las superficies del concreto y deberán quedar libres de grietas o áreas imperfectas, después de terminar el curado. La apariencia general deberá ser uniforme y satisfactoria.

El mortero de consistencia seca se preparará mezclado, por peso o por volumen seco en una proporción de una parte de cemento y dos y media partes de arena que pase el tamiz No. 16. Para que el color de las reparaciones quede igual al concreto original, a la mezcla se le agregará cemento blanco hasta conseguir un acabado uniforme en la superficie.

El mortero se aplicará a los huecos, después que se haya retirado completamente el concreto defectuoso y se hayan humedecido por tiempo suficiente las superficies de concreto, en capas de más o menos un centímetro, por medio de golpes de martillo sobre trozos de madera de ancho igual al de las cavidades en reparación.

Los costos por concepto de reparaciones en el concreto serán por cuenta directa del CONTRATISTA, sin que ello constituya obra o reconocimiento adicional a cargo del CONTRATANTE o sea motivo de prórrogas en los plazos de ejecución pactados.

0.3.15. PRUEBAS Y ENSAYOS DEL CONCRETO

Durante la construcción, la INTERVENTORIA ordenará al CONTRATISTA la toma de muestras de concreto inmediatamente después de descargado de la mezcladora o del camión Mixer, de cinco (5) sitios distintos de la pila y a diferentes profundidades, para efectuar las pruebas de asentamiento y los ensayos de Resistencia a la compresión.

En caso de ser posible la toma de la muestra directamente del chorro de descarga, EL INTERVENTOR podrá ordenar que se coloque el recipiente bajo la boca de salida del concreto para hacer toma directa.

Cada muestra debe tomarse al azar sin que se tengan en cuenta condiciones sobre la apariencia del concreto ni la comodidad para hacer el muestreo. Las muestras utilizadas para los ensayos mencionados deben ser representativas del hormigón y deben obtenerse de acuerdo con la norma ICONTEC 454 "Hormigón Fresco- Toma de Muestras". El CONTRATISTA suministrará cualquier material, mano de obra



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

o elementos necesarios para moldear, curar y proteger las muestras en el sitio de la obra y trasladarlas posteriormente al laboratorio.

Mediante el ensayo de asentamiento o "slump test", realizado según la norma ICONTEC 396, se controlará la consistencia de la mezcla de concreto suministrada para la construcción de las obras. Se deberá tomar una muestra para la prueba de asentamiento por cada 5 m³ de concreto a vaciar.

El asentamiento máximo admisible de la mezcla a tiempo de ser colocada será determinado por la INTERVENTORIA con base en el diseño de aquella para cada tipo de estructura, pero en términos generales deberá estar comprendido entre 2 y 4 pulgadas.

La resistencia del concreto se controlará por medio de cilindros de prueba, sobre los cuales se efectuarán ensayos de resistencia a la compresión, según lo especificado en la norma ICONTEC 675. Los cilindros deberán elaborarse y curarse de acuerdo con la norma ICONTEC 550.

Se deberán anotar en un libro especial la fecha y hora en que se tomen las muestras de concreto, y los cilindros se deberán numerar siguiendo un sistema que permita conocer en cualquier momento la fecha de su fabricación y la parte de la estructura a que pertenecen.

Las muestras para las pruebas de resistencia correspondientes a cada clase de concreto deben tomarse no menos de una vez por día, ni menos de una vez por cada 120 m³ de concreto o una por cada 450 m² de área de placas o muros.

Si el volumen total de concreto es tal, que la frecuencia de los ensayos da lugar a menos de 5 ensayos de resistencia para una misma clase de concreto, los ensayos deben hacerse, por lo menos, en 5 mezclas tomadas al azar, o en cada mezcla si se usan menos de 5.

Una muestra para ensayo de ruptura constará al menos de 4 cilindros de concreto, 2 para ser ensayados a los 7 días y los 2 restantes a los 28 días.

El resultado de los ensayos hechos a los 7 días se tomará tan solo como una guía para calcular la resistencia a los 28 días.

Cuando los ensayos efectuados a los 7 días permitan esperar bajas resistencias a los 28 días, se prolongará el curado de la estructura hasta que se cumplan 21 días después del vaciado del concreto.

Cada valor de resistencia obtenido a los 28 días, o a una edad menor especificada, debe ser el resultado del promedio de dos (2) cilindros tomados de una misma mezcla. El nivel de resistencia para cada clase de concreto se considerará satisfactorio si cumple simultáneamente los siguientes requisitos:

- a. Que los promedios de todos los conjuntos de tres resultados consecutivos de ensayos de resistencia, iguale o exceda el valor especificado de resistencia del concreto, y
- b. Que ningún resultado individual de las pruebas de resistencia (promedio de dos cilindros), sea inferior a la resistencia especificada del concreto en más de 35 kg/cm².

La INTERVENTORIA podrá exigir al CONTRATISTA el ensayo de resistencia en cilindros curados bajo condiciones de campo, con el objeto de comprobar la bondad del curado y de la protección del concreto en la estructura. Los cilindros curados en el campo deberán someterse al procedimiento indicado en la



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

norma ICONTEC 550 y se deben moldear al mismo tiempo y tomarse de las mismas muestras que se empleen para los cilindros curados en el laboratorio. Los procedimientos de protección y curado del concreto deberán mejorarse cuando la resistencia de los cilindros curados en el campo, a la edad especificada para medir $f'c$, sea menor del 85% de la resistencia en cilindros curados en el laboratorio.

Si el concreto no cumple los requisitos de resistencia establecidos en los planos o en estas especificaciones, la INTERVENTORIA podrá exigir la aplicación de las Normas Sismo-Resistentes 2010, en el capítulo correspondiente a ensayos.

Si bajo los criterios que se encuentran en dicho Código no se cumple, y si la seguridad estructural permanece en duda, la INTERVENTORIA podrá ordenar que se hagan pruebas de carga para la parte dudosa de la estructura, según las indicaciones del Código Colombiano, o tomar otra medida adecuada a las circunstancias.

Las pruebas de laboratorio sobre los cilindros de concreto que ordinariamente hará la INTERVENTORIA serán por cuenta del CONTRATISTA, y todos los costos necesarios para la toma de muestras, así como los costos de cualesquiera pruebas adicionales, demoliciones o reconstrucciones necesarias para las estructuras que no cumplieren con las especificaciones pactadas, correrán también por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

0.3.16. ACEPTACION DE LA ESTRUCTURA

General

Los trabajos completos de concreto que cumplan todos los requisitos aplicables serán aceptados sin calificación alguna. Los trabajos completos de concreto que no cumplan uno o más requisitos, pero que hayan sido reparados para cumplirlos, serán aceptados sin calificación.

Para los trabajos completos de concreto que no cumplan uno o más requisitos y que no puedan repararse para cumplirlos, pueden ser aceptados o rechazados según los requisitos de estas especificaciones o de los demás documentos del contrato. En este caso la INTERVENTORIA requerirá las modificaciones necesarias para asegurar que el trabajo restante cumpla todos los requisitos.

Tolerancias de dimensiones

Las superficies terminadas resultantes en dimensiones del concreto inferior a los permitidos por las tolerancias, se considerarán potencialmente deficientes en cuanto a resistencia y se someterán a las recomendaciones de las presentes especificaciones técnicas.

Las superficies terminadas resultantes en dimensiones del concreto mayores a los permitidos por las tolerancias de las presentes especificaciones técnicas serán rechazadas y el material excedente será removido. Esto debe realizarse de una manera tal que se mantenga la resistencia de la sección y que se cumplan todos los requisitos adicionales aplicables de funcionamiento y apariencia.

Los miembros de concretos vaciados en una localización errónea serán rechazados si la resistencia, apariencia o función de la estructura se ven afectadas adversamente o si las partes mal colocadas interfieren con otras construcciones.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

Superficies de concreto inapropiadamente terminadas que excedan los límites de la Sección 0.3.16 y que estén expuestas a la vista, serán rechazadas y deberán ser reparadas o removidas y reemplazadas si se requiere a juicio del INTERVENTOR. Las superficies terminadas de losas que excedan las tolerancias de la sección 0.3.16 serán reparadas a juicio de la INTERVENTORIA siempre y cuando la resistencia o apariencia no se vean afectados adversamente. Los resaltes serán removidos con una pulidora, los defectos bajos rellenados con un componente de parcheo, u otras medidas de reparación realizadas de acuerdo con lo establecido en la sección 0.3.16.

Apariencia

El concreto a la vista con defectos superficiales que excedan las limitaciones de lo contemplado en las presentes especificaciones debe ser removido o reemplazado.

Otros concretos expuestos a la vista con defectos que afecten adversamente la apariencia del acabado especificado, serán reparados utilizando únicamente métodos aprobados por la INTERVENTORIA. El concreto no expuesto a la vista no será sometido a rechazo por defectos de apariencia.

Resistencia de la estructura

La resistencia de la estructura en el sitio se considerará potencialmente deficiente si deja de cumplir cualquiera de los requisitos que controlan la resistencia, incluyendo, pero no necesariamente limitados a las siguientes condiciones:

- a. Concreto de baja resistencia como está especificado en la sección 2.7.16.
- b. Tamaño cantidad, resistencia, posición o distribución del acero de refuerzo en variación con los requisitos de la sección 6. de estas especificaciones o de los documentos del contrato.
- c. El concreto que difiera en las dimensiones requeridas o en la localización de una manera tal que se reduzca la resistencia.
- d. Curado menor que el especificado.
- e. Protección inadecuada del concreto de temperaturas extremas durante los estados iniciales del endurecimiento y de desarrollo de resistencia.
- f. Daños mecánicos, incendio durante la construcción, accidentes o remoción prematura de formaletas que resulten en resistencias deficientes.
- g. Mano de obra no calificada que resulte en resistencias deficientes.

Cuando la resistencia de la estructura se considera potencialmente deficiente, podrá ordenarse, a juicio de la INTERVENTORIA, análisis estructural o ensayos adicionales de acuerdo con lo establecido en las secciones correspondientes de las presentes especificaciones técnicas.

El CONTRATISTA pagará por su cuenta todos los costos que se incurran para la realización de los ensayos adicionales y/o de los análisis requeridos en este capítulo.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

0.3.17. CLASES DE CONCRETO

Se consideran cuatro (5) clases de concreto de las características enumeradas a continuación:

DESCRIPCION	RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESION
Concreto Clase 1	280 Kg /cm ² (4.000 PSI)
Concreto Clase 2	210 Kg/cm ² (3.000 PSI)
Concreto Clase 3	175 Kg/cm ² (2.500 PSI)
Concreto Ciclópeo (Clase 4)	60% de concreto clase 3 y 40% de piedra rajón.
Concreto pobre (Clase 5)	Concreto de bajo contenido de cemento, mezclado en las proporciones 1:3:4 Su resistencia será de 140 Kg/cm ² (2.000 PSI).

0.3.18. MEDICION Y PAGO

El concreto se medirá y pagará en las unidades indicadas en cada uno de los ítems de pago que cubre el presente documento de especificaciones. En todos los casos se pagará obra construida y terminada de acuerdo con los planos, las especificaciones y lo prescrito por la INTERVENTORIA. Las medidas se comprobarán directamente en la obra, pero las cubicaciones, recibo y pago, se harán con base en las dimensiones indicadas en los planos. No se medirán para fines de pago las obras ejecutadas fuera de las dimensiones o alineamientos establecidos en los planos, salvo en el caso que hayan sido aprobadas previamente por la INTERVENTORIA.

El pago se hará a los respectivos precios unitarios consignados en el Contrato, para toda obra construida de acuerdo con estas especificaciones y recibida a entera satisfacción de la INTERVENTORIA.

El precio unitario para cada clase de concreto deberá cubrir todos los costos de suministro de los materiales componentes del concreto así como el diseño y la preparación de las mezclas, el suministro, instalación y operación de los equipos, el suministro de todos los materiales para la construcción de la obra falsa y formaletas, el transporte y colocación de las mezclas, su vibrado, la curación del concreto terminado, el acabado o reparación de sus superficies, la remoción de las formaletas, las juntas de construcción y dilatación, los ensayos de resistencia y todos los demás costos directos e indirectos relacionados con la correcta construcción de las obras de concreto especificadas.

Deberá incluirse también el costo de los aditivos necesarios y de todas las muestras y ensayos que la INTERVENTORIA ordene sobre los materiales que el CONTRATISTA se proponga utilizar para la fabricación de los concretos, así como el costo de las pruebas adicionales que se hagan al concreto cuando los ensayos ordinarios no arrojen resultados satisfactorios para EL CONTRATANTE.

0.4. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA ACERO DE REFUERZO F'y=420 MPa

0.4.1. DESCRIPCION

Esta especificación comprende el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero para el refuerzo de resistencia a la fluencia F'y=420Mpa y/o mallas electrosoldadas en estructuras y demás obras que requieran de este elemento ya sea para los aceros trabajados en obra o procedentes



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

de una planta de figuración; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos, lo indicado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10, las normas técnicas vigentes y las instrucciones de la Interventoría.

0.4.2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Las barras de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas. Ningún acero será figurado en caliente, ni podrá soldarse con soldadura que le produzca altas temperaturas, pues pierde de esa manera resistencia, y en caso de que se requiera, se consultará con su fabricante sobre el tipo de soldadura, temperatura, modo de aplicación, traslapes, etc., o según lo indiquen estas especificaciones o las normas a que se hace referencia. Lo mismo aplica para los aceros procedentes de plantas de figuración.

Colocación del refuerzo

Se cumplirá lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Las varillas, antes de su colocación, deberán estar libres de óxido, aceite, pintura, grasa y cualquier otro material extraño.

Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberán ligarse las armaduras entre sí de manera que se forme un armazón o esqueleto para impedir así los desplazamientos en el momento del vaciado o fundida del concreto.

Para el amarre de las varillas se utilizará alambre negro N°18 o N°17 y en casos especiales, indicados en los planos o debidamente autorizados por la Interventoría, se utilizará soldadura siguiendo los procedimientos contemplados en la norma ANSI/AWS D1.4, la cual describe la selección adecuada de los metales de aporte, las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, así como los requisitos para el desempeño y el procedimiento de calificación del proceso y los soldadores. La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por la Interventoría.

Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto serán protegidos contra la corrosión. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar. Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que el refuerzo esté libre de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto. Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formaleta. No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.

Se amarrará firmemente entre sí, con alambre (negro) dulce calibre 17 o 18. El refuerzo en el momento del vaciado del concreto, deberá estar limpio de lodo, arcilla, pintura, óxido, escamas de la fabricación y desmoldante, garantizando de esta manera la buena adherencia al concreto. Por lo mismo, no se permitirá la aplicación de desmoldante en cantidad exagerada en la formaleta de tal manera que gotee y desde luego, por la misma razón, nunca de colocado el refuerzo.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

El refuerzo deberá quedar completamente recubierto por el concreto, en un espesor no menor de 2,5 cm en ambientes secos como estructura aérea, y en ambientes húmedos como la cimentación, se buscará un mayor recubrimiento, aconsejable 7 cm, no obstante, por indicación del Ingeniero calculista, en la medida que lo permitan las condiciones del elemento y del ambiente dónde se encuentra. Las Tablas de Especificaciones, tratan en detalle los márgenes a cumplir.

Se deberá para los efectos calcular el refuerzo para la construcción, cumpliendo con la Norma NSR-10.

El Interventor deberá inspeccionar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que se inicie la colocación del concreto.

Se deberá proporcionar un recubrimiento mínimo de 5 centímetros, excepto en los siguientes casos:

Placas refuerzo superior	4 cm
Placas refuerzo inferior	2,5 cm
Flejes en vigas T	4 cm
En zapatas, estribillos, pilas y muros de concreto	7,5 cm

La distancia libre entre varillas paralelas (excepto en columnas) no será menor de 1.5 veces el diámetro nominal de las varillas, 1.3 veces el tamaño máximo del agregado grueso a 2.5 cm. En columnas, la distancia libre entre varillas longitudinales no será menor de 1.5 veces el diámetro nominal de las varillas, 1.5 veces el tamaño máximo del agregado grueso, o 4 centímetros.

Ganchos, doblajes y empalmes en las barras

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.

El doblado y traslapo de las armaduras, así como los ganchos de las barras depende del calibre del hierro con el cual se está trabajando. 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.

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamentos de los refuerzos, ni los doblajes indicados en los planos.

Diámetros mínimos de doblamiento

Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el lado interior de la barra, serán los siguientes:

Para barras de refuerzo principal

Barras No. 2 a No. 8, seis (6) diámetros de la barra. Barras No.9 a No.11, ocho (8) diámetros de la barra.

Para estribos:



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

Barras No. 5 y menores, cuatro (4) diámetros de la barra. Barras No. 6 a No. 8, seis (6) diámetros de la barra.

Ganchos estándar: Los ganchos estándar de anclaje cumplirán lo establecido las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, consistirán en:

Un dobléz de 180°, más una prolongación con longitud mínima de cuatro diámetros de la barra, pero no menor de 60 mm. Un dobléz de 90° más una prolongación, de longitud mínima igual a 12 diámetros de la barra, en el extremo libre de ésta. Para estribos y estribos de confinamiento debe cumplirse lo establecido en el capítulo correspondiente de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Desarrollos y empalmes del refuerzo

Cumplirán lo especificado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10. Los traslajos de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos.

Todo traslajo no indicado requerirá autorización de la Interventoría. Los traslajos en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden alternados entre sí, cuidando de que no estén en zona de máxima sollicitación. Los traslajos de refuerzo en vigas, losas y muros se alternarán a lado y lado de la sección. Cuando se trate de traslajos hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Se podrá utilizar unión mecánica para traslajos, 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.

Las varillas de refuerzo deberán ser suministrados de acuerdo con las longitudes indicadas en la cartilla de despiece. Solamente se permitirán los empalmes mostrados en los planos o cartilla de despiece, salvo que el Interventor apruebe modificaciones.

Los empalmes de varillas paralelas, sometidas a esfuerzos de tracción y en el mismo elemento estructural, deberán ser alternados mientras esto sea posible. Cuando no se indique empalmes en los planos estos deberán ejecutarse como mínimo en las siguientes longitudes para acero grado intermedio:

- Varillas corrugadas (PDR-60): 25 veces el diámetro.

Las varillas empalmadas deberán amarrarse entre sí por medio de alambre; solamente se podrán hacer empalmes soldados si estos están mostrados en los planos o autorizados por el Interventor. La soldadura deberá efectuarse de acuerdo con las normas de la American Welding Society D12.1 (Prácticas recomendables para soldar acero de refuerzo, insertos metálicos y conexiones en construcciones de concreto reforzado), además el CONTRATISTA deberá suministrar muestras para ensayo. Tanto el equipo de soldadura como el operador deberán ser previamente aprobados por el Interventor.

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.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

La información básica para la realización de un pedido de barras será la siguiente: Peso del producto (en kg).

Nombre del material (barras corrugadas de acero de baja aleación y/o termo tratadas para refuerzo de concreto, tipo y dimensiones de malla electrosoldada).

Diámetro (valor del diámetro nominal expresado en milímetros o en octavos de pulgada). Designación de la norma técnica.

Solicitud del certificado de calidad que especifique la composición química y las características mecánicas de los lotes que conforman el pedido.

*Particularidades: En las zonas donde por alguna circunstancia como error presentado en obra, se haga necesario demoler un sector, el acero de refuerzo deberá ser aseado para que se pueda garantizar nuevamente su adherencia. Las nuevas uniones no serán realizadas calentando los hierros con soldadura, pues bien sabido es que así pierde resistencia.

En caso de tener que recurrir a soldaduras, será necesario consultar al departamento técnico de la siderúrgica de la cual proviene el refuerzo, para que conceptúe sobre el uso, modalidad y referencia de la soldadura más indicada para ese fin.

En caso de demolición se realizará hasta el sitio indicado por el ingeniero calculista de tal manera que se indique exactamente aquel lugar donde el esfuerzo estructural sea el menor posible.

En caso de uniones del concreto antiguo, con el nuevo, será realizada en ángulo de 45 grados, y con los productos recomendados para ese fin por el departamento técnico del proveedor de los aditivos epóxicos, al cual deberá como requisito consultarse oportunamente.

0.4.3. MATERIALES

Barras de acero para refuerzo. (NTC 2289 – ASTM A 706).

Mallas electrosoldadas con alambres corrugados de alta resistencia. (Norma NTC 2310 –ASTM A 497). Alambre negro No 17 ó 18.

Las barras de refuerzo y las mallas deberán cumplir lo establecido en las respectivas normas NTC, todo lo relacionado con la designación, masa, composición química, propiedades mecánicas, ensayos y rotulado.

0.4.4. EQUIPO

Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo.

0.4.5. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por Kilogramo (KG) de acero debidamente ejecutado de acuerdo con las especificaciones y aceptado por la Interventoría, previa verificación de la ubicación y el cumplimiento de las tolerancias para aceptación. El acero estará clasificado según el diámetro y la resistencia. La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en

Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

su lugar, o para ejecutar los traslapes, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapes que no estén indicados en los planos o no hayan sido autorizados por la Interventoría. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato. El peso del acero para fines de cálculo de acuerdo con las longitudes se basará en los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación:

TABLA C.3.5.3-2 (NSR-10)

DIMENSIONES NOMINALES DE LAS BARRAS DE REFUERZO (Diámetros basados en octavos de pulgada)

Designación de la barra (véase la nota)	Diámetro de referencia en pulgadas	DIMENSIONES NOMINALES			Masa kg/m
		Diámetro mm	Area mm ²	Perímetro mm	
No. 2	1/4"	6.4	32	20.0	0.250
No. 3	3/8"	9.5	71	30.0	0.560
No. 4	1/2"	12.7	129	40.0	0.994
No. 5	5/8"	15.9	199	50.0	1.552
No. 6	3/4"	19.1	284	60.0	2.235
No. 7	7/8"	22.2	387	70.0	3.042
No. 8	1"	25.4	510	80.0	3.973
No. 9	1-1/8"	28.7	645	90.0	5.060
No. 10	1-1/4"	32.3	819	101.3	6.404
No. 11	1-3/8"	35.8	1006	112.5	7.907
No. 14	1-3/4"	43.0	1452	135.1	11.380
No. 18	2-1/4"	57.3	2581	180.1	20.240

Nota: El No. de la barra indica el número de octavos de pulgada del diámetro de referencia

No se medirán longitudes adicionales de refuerzo resultantes de cambios hechos por el CONTRATISTA para facilitar la construcción, ni se incluirán los pesos de las abrazaderas, separadores o cualquier otro material usado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio.

El pago se hará al precio unitario estipulado en el contrato para acero de refuerzo. Este precio unitario deberá incluir todos los costos de mano de obra y materiales empleados en la adquisición, transporte, almacenamiento, corte, figurado, limpieza, colocación y armada de los hierros, así como todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del trabajo especificado.

0.5. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA TUBERIA DE ALCANTARILLADO DE POLICLORURO DE VINILO & ACCESORIOS PVC.

0.5.1 FABRICACIÓN

La tubería de policloruro de vinilo (PVC) para alcantarillado estará de acuerdo con lo especificado en las siguientes Normas de acuerdo con su diámetro:



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

- Para diámetros nominales menores o iguales a 317 mm

ICONTEC 1748, ASTM D3034

- Para diámetros mayores a 317 mm y menores o iguales a 500 mm

ICONTEC 3721 y 3722

- Para diámetros iguales o mayores a 24 pulgadas

ASTM F794.

Y será adecuada para la condición de diseño. Los tubos serán fabricados con compuestos de policloruro y vinilo rígido virgen, tipo 1, grado 1, y cumplirá con la norma ICONTEC 369.

El material será homogéneo y de color, opacidad y densidad uniforme. Los tubos no producirán olor ni sabor y tendrán capacidades físicas y químicas de acuerdo con lo especificado en las normas mencionadas anteriormente y cumplirán con los requisitos sobre toxicidad de la Norma ICONTEC 359.

Las superficies externas e internas de los tubos serán libres a simple vista de grietas, fisuras, perforaciones o incrustaciones de material extraño.

La longitud de cada tubo será de 6 metros para diámetros $\leq 500\text{mm}$ y de 6.50 para diámetros $> 500\text{mm}$ y estarán rotulados en el exterior.

Las uniones serán del tipo de campana y espigo de acople a presión, en los casos de tubería de alcantarillado de diámetro mayor o igual a $2\frac{1}{2}''$, con empaque de anillos de caucho fabricados de acuerdo con los requisitos de la Norma del Comercial Standard US CS 272 65 o similar. En los casos de tubería sanitaria de diámetros inferiores o iguales a $2''$, las uniones serán del tipo soldadas. Cuando los diámetros de la tubería sobrepasan los 500mm, estos se acoplarán con uniones en PVC.

En todos los casos, las uniones y accesorios deben ser de la misma marca de la tubería y adecuados para resistir la presión de trabajo y pruebas especificadas para la tubería.

0.5.2 INSTALACIÓN

La instalación y unión de las tuberías deberá hacerse limpiando previamente la unión, siguiendo las recomendaciones del fabricante, para garantizar que las uniones queden herméticas. La tubería deberá quedar colocada totalmente de acuerdo con la localización indicada en los planos y con las instrucciones de la Interventoría. La tubería PVC es desarrollada a través de un sistema de campana integral con empaque elastomérico, los acoples o las juntas de los accesorios son diseñados para que cuando se ensamblen, bajo el uso del lubricante, el empaque (el cual está montado sobre el espigo del tubo) sea comprimido radialmente para formar el sello hermético.

El contratista deberá efectuar todas las actividades necesarias para la instalación de la tubería PVC con sus accesorios para asegurar su correcto funcionamiento, de acuerdo con esta especificación, los planos y las indicaciones del interventor.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

Todas las tuberías se deberán colocar y alinear a las líneas y pendientes indicadas en los planos y/o por el por el interventor.

Las zanjas se excavarán conforme a lo indicado en la especificación.

En el caso de tubería acampanada, la instalación debe llevarse a cabo, limpiando cuidadosamente con un trapo limpio humedecido en limpiador las superficies que van a conectarse, aplique generosamente soldadura liquida al exterior del extremo del tubo por lo menos en un largo igual a la campana, aplique soldadura liquida en el interior de la campana del otro tubo o del accesorio, una las dos partes y deles un cuarto de vuelta, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.

Cuando se trate de unión mecánica, limpie como en el caso anterior, tanto las campanas como los espigos. A continuación, se debe colocar el sello de caucho (sello hidráulico) y aplicar el lubricante sobre las partes correspondientes. Paso seguido se alinearé la tubería para insertar el espigo en la unión, empujando el espigo hasta la marca de entrada. Esto debe hacerse con un movimiento rápido, siendo de gran ayuda el impulso que se gana entre la boca de entrada y el sello de caucho. Se utilizará una barra apoyándose sobre un trozo de madera colocada en el centro del tubo.

Como en la Instalación de cualquier tubería, la limpieza es de primordial importancia y se debe evitar el contacto de los extremos del tubo con el suelo. Se debe tener cuidado de que la tubería no se asiente sobre rocas, piedras o troncos. Debe examinarse el fondo de la zanja para evitar objetos duros como rocas, troncos, etc. El fondo de la zanja debe rellenarse con material seleccionado como arena, de acuerdo con especificaciones mencionadas en los planos.

Cuando la excavación es en una roca, debe dejarse un espacio para una capa de material seleccionado, como se indica en la especificación de rellenos. El relleno debe comenzarse inmediatamente después de la colocación de la tubería, y una vez se mida su longitud, con el fin de protegerla.

0.5.2.1 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN ZANJA

Tanto la excavación como el relleno deben estar de acuerdo con la Norma ASTM 2321. La instalación de la tubería en zanja debe seguir las recomendaciones del fabricante y tendrá tres tipos de cimentación, como se muestra en planos. La profundidad mínima para instalar tubería de PVC debe ser 90 cm. Para profundidades menores se deben utilizar la cimentación tipo II o III mostrada en planos.

La tubería debe tenderse sobre material seleccionado sobre el fondo plano de la zanja, según detalle mostrado en planos. El relleno lateral al tubo y hasta 15 cm sobre el extradós de la tubería, debe compactarse cuidadosamente.

0.5.2.2 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS SUSPENDIDAS

Cuando la tubería se instale de forma que quede suspendida, la fijación de los tubos y accesorios se hará por medio de abrazaderas. En los cambios de dirección abruptos, seguidos por tramos muy cortos, se utilizarán abrazaderas fijas provistas de empaque flexible. En los cambios de dirección seguidos por un tramo largo, equivalente a 20 diámetros o más, se utilizarán abrazaderas corredizas, sin empaque.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

Las abrazaderas se asegurarán a los techos o muros por medio de tornillos de acero o se empotrarán por medio de un gancho de platina metálica. Los soportes deben colocarse cada 3 metros en los tramos verticales y cada 2 metros en los tramos horizontales.

0.5.2.3 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN MAMPOSTERÍA

Para instalación de tubería en muros de mampostería de ladrillo se abrirá una regata en el muro ya construido, se colocará la tubería y se recubrirá con mortero 1:2. La tubería deberá quedar rodeada por una capa de mortero de 2 cm de espesor en todas direcciones. En los pozos de inspección la regata se hará en la superficie interna del pozo.

0.5.2.4 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN CONCRETOS

Cuando la tubería va a quedar empotrada en concreto deberá colocarse fijamente unida a la formaleta, especialmente los accesorios, antes de procederse al vaciado de la mezcla. Al fundir la mezcla es necesario compactar bien alrededor de los accesorios y evitar cualquier vacío que permita un movimiento posterior de los mismos.

Todas las redes, antes de ser tapadas las tuberías, se someterán a pruebas hidráulicas de funcionamiento durante 24 horas, con una presión igual al doble de la que soportará la red, pero no menor que la presión de trabajo especificada. Los escapes o fugas que se presenten deberán repararse adecuadamente y hasta que la Interventoría las acepte.

0.5.3. UNIONES

Las uniones serán del tipo Unión Mecánica integral (incorporadas en el tubo) de campana y espigo de acople a presión, en los casos de tubería de alcantarillado de diámetros mayores o iguales a 2 1/2", con empaque de anillos de caucho fabricados de acuerdo con los requisitos de la norma NTC 2295 o en su defecto del Comercial Standard US CS 272 65 o similar.

En los casos de tubería sanitaria y/o presión de diámetros inferiores o iguales a 2", las uniones serán del tipo extremo liso, para los cuales se utilizarán uniones soldadas PVC. En todos los casos, las uniones y accesorios deben ser de la misma marca de la tubería y adecuados para resistir la presión de trabajo y pruebas especificadas para la tubería.

0.5.4. TRANSPORTE

El contratista se responsabiliza del cargue, transporte, descargue, manejo y almacenamiento a que sea sometida la tubería y accesorios desde el punto de fabricación hasta el sitio de almacenamiento y de colocación. Garantizará que los materiales no sufran fracturas, fisuras o cualquier otro daño que implique su rechazo, los cuales ocasionaran la reposición inmediata a su costa.

Durante el transporte deben amarrarse los tubos para protegerlos, los amarres no deben cortar o distorsionar la tubería, y debe colocarse un cartón, además de otra protección entre el tubo y los amarres. No se debe colocar carga adicional encima de los tramos de tubería. Debe evitarse arrastrarlos por el suelo, golpearlos, introducir tubos entre otros, etc.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

0.5.5. ALMACENAMIENTO

Para su almacenamiento en la obra, la tubería debe soportarse horizontalmente en toda su longitud. En el caso de los tubos de unión mecánica, los tramos estarán soportados a nivel con las campanas totalmente libres. Si para el primer nivel de tubería no es posible suministrarse una plancha total, se recomienda el uso de bloques de madera, de no menos de 9 cm. de ancho y espaciados a un mínimo de 1.20 m. Para el almacenamiento de la tubería en la obra, deben separarse los tubos por tamaños. Deben colocarse bajo la primera hilada los bloques de madera según lo especificado. Si se dejan a la intemperie, los tubos y los accesorios deberán cubrirse con polietileno o papel encerado.

Los accesorios se almacenarán teniendo cuidado que no sufran deterioro, y debidamente clasificados en cajas, estantes u otros, debidamente identificados. La soldadura líquida no debe someterse a extremos de calor o frío y debe almacenarse en un lugar ventilado ya que esta soldadura es inflamable. El tarro de soldadura debe permanecer cerrado excepto cuando se esté aplicando la soldadura.

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

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

0.5.6. MEDICION Y PAGO

La unidad de medida para la tubería PVC será el metro lineal (ML) efectivo, suministrado, instalado. El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios por metro lineal especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro y todos los costos de mano de obra, herramientas, materiales empleados y demás costos directos e indirectos que se originen para la construcción y puesta en funcionamiento de las redes hidráulicas y sanitarias con tubería de policloruro de vinilo.

Se exceptúan de este pago los accesorios, para los que exista ítem específico en el formulario de precios unitarios y cantidades de obra del Contrato.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

1. ESPECIFICACIONES PARTICULARES

1.00 PRELIMINARES EN REDES

Esta sección contiene las especificaciones técnicas correspondientes a los siguientes ítems de pago:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
1.01	LOCALIZACION Y REPLANTEO DE REDES	ML
1.02	DESMONTE Y DESCAPOTE	M2
1.03	DEMOLICION DE PAVIMENTO RIGIDO	M2
1.04	DEMOLICION DE POZOS Y CAMARAS EXISTENTES	UN
1.05	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO DE SUMIDEROS	M3
1.06	DEMOLICION DE ANDENES EN CONCRETO	M2
1.07	DEMOLICION DE SARDINELES EN CONCRETO	ML

1.01 LOCALIZACION Y REPLANTEO DE REDES

DESCRIPCION.

Consiste en la localización, control y medición de las obras por ejecutar, realizadas por medio de una comisión de topografía, siguiendo las referencias del proyecto.

Se entiende por comisión de topografía aquel grupo humano que, con el apoyo del equipo topográfico convencional de precisión, esté en capacidad técnica de realizar las labores de que trata esta especificación. La localización del proyecto se apoyará en los sistemas altimétricos y planimétricos suministrados por la Interventoría.

El contratista deberá definir la ubicación exacta de las obras, en el terreno asignando para tal efecto, de acuerdo con los planos suministrados o las indicaciones del Interventor.

1.01.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION.

El Constructor ejecutará la localización y el replanteo del proyecto, utilizando todos los instrumentos de precisión que sean necesarios, tomando como referencia los planos generales, se deben verificar los linderos, la expansión real del lote y los aislamientos requeridos. La referencia en planos será el sistema de coordenadas empleado para el levantamiento del terreno. Se utilizará el método que considere más conveniente para demarcar en forma estable y permanente, realizando marcaciones de identificación para cada uno de los distintos ejes que componen la estructura general de la Obra y en forma tal que sea fácil su revisión y reconstrucción en cualquier momento por parte del Interventor.

En el presente proyecto, todos los replanteos serán realizados por el contratista, según los métodos propuestos por él y aprobados por la Interventoría.

El interventor comprobará estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, relevará al contratista de su total responsabilidad, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en relación con el cumplimiento de los plazos parciales.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

El contratista, en todos los casos, deberá efectuar el replanteo con la mayor exactitud, empleando para el personal experto en la materia y equipos de precisión. Antes de realizarlo, se verificará si el plano topográfico concuerda con el terreno, considerando ejes, cotas y niveles.

Previamente a la iniciación de cualquiera excavación, o cualquiera otra obra, el interventor podrá ordenar al contratista que se levanten complementariamente los correspondientes perfiles que dejen constancia de la configuración del terreno natural, para lo cual conjuntamente se convendrá un método sistemático para realizar estos levantamientos, con precisión satisfactoria para ambos.

Todos los gastos ocasionados por las actividades topográficas para el replanteo y localización de las obras, tales como: gastos técnicos, comisión de topografía, prestaciones sociales, administrativas, implementos, aparatos y demás en que incurra el contratista correrán enteramente por su cuenta.

1.01.3 EQUIPOS Y MATERIALES

- a. Herramienta menor.
- b. Equipos de topografía
- c. Consumibles como estacas, tachuelas, cal, pintura, etc.

1.01.4 MEDIDA Y PAGO

Se medirá y pagará por metros lineales (ML) de replanteo, medición y control de obra, debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.

Se pagará la actividad a los precios unitarios consignados en el formulario de precios para el respectivo ítem, el cual deberá incluir todos los costos de equipos, herramientas, materiales, transportes y mano de obra necesarios para la ejecución de la actividad. El ítem de pago es el siguiente:

Ítem	Descripción	Unidad
1,01	Localización y Replanteo de Redes	ML

1.02 **DESMONTE Y DESCAPOTE**

1.02.1 DESCRIPCION.

Previo a las actividades de construcción de redes y/o estructuras, EL CONTRATISTA deberá garantizar el retiro de toda la capa vegetal superficial que cubre el terreno natural en un espesor que puede variar entre los 0.10 - 0.15 m, en las zonas correspondientes al trazado de las líneas de alcantarillado, y estructuras complementarias, materializándolo por medio de herramientas de tipo manual y con la ayuda de mano de obra no especializada. Los sitios donde se desarrollará esta actividad de Descapote, están indicados en el Plano N°01 Planta General de Alcantarillado Sanitario, además se describe la localización en las memorias de cálculo de cantidades de obra.

El CONTRATISTA se encargará de ejecutar el proceso hasta el nivel que la INTERVENTORIA así disponga.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

1.02.2 EQUIPOS Y MATERIALES

- Herramienta menor.

1.02.3 MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro cuadrado (M2) de área de terreno descapotada y verificada por la INTERVENTORIA.

Se pagará la actividad a los precios unitarios consignados en el formulario de precios para el respectivo ítem, el cual deberá incluir todos los costos de equipos, herramientas, materiales, transportes y mano de obra necesarios para la ejecución de la actividad. Adicionalmente, se debe incluir en el precio el cargue, transporte y disposición final del material sobrante en el(os) botadero(s) autorizado(s). El ítem de pago es el siguiente:

Ítem	Descripción	Unidad
1,02	Desmote y Descapote	M2

1.03. DEMOLICION DE PAVIMENTO RIGIDO.

1.03.1 DESCRIPCION.

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones para efectuar la rotura de pavimento en concreto, en aquellas calles pavimentadas en donde es necesario efectuar excavaciones para la construcción de la red de alcantarillado, de acuerdo con los alineamientos consignados en los planos, o los ordenados por el Interventor.

Las demoliciones de pavimento rígido se harán con todo el cuidado del caso con el fin de evitar la interrupción de los servicios. Las estructuras que tengan que ser removidas o modificadas se reemplazarán tan pronto como sea posible en concepto del interventor y con sus indicaciones.

1.03.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION.

La rotura de los pavimentos deberá hacerse por medios mecánicos que no causen destrozos al resto de la calle, los cuales deben ser sometidos a la aprobación del Interventor antes de ser utilizados. El ancho de la zona por romper no podrá ser mayor del ancho máximo fijado en los planos para las excavaciones de acuerdo con el tamaño de los tubos, o el ancho que fije previamente el Interventor y se deberá utilizar maquina cortadora para realizar los cortes de la excavación de acuerdo con la localización y replanteo inicial para la red de alcantarillado.

Si el CONTRATISTA excede estos anchos especificados, el exceso de rotura, disposición, excavación, los rellenos y reparaciones correrán por su cuenta.

El espesor que se indique, para la rotura de pavimento rígido, se refiere al espesor de la carpeta de rodadura, entendiéndose ésta como la losa de concreto para cada uno, respectivamente.

Los materiales de desperdicio, provenientes de estos trabajos, deberán ser dispuestos en las zonas de botadero aprobadas por el Interventor, paralelamente al avance de dichos trabajos. Si el CONTRATISTA no



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

cumple con esta especificación, el Interventor puede ordenar la remoción de estos materiales de desperdicio y los costos que esto implique correrán por cuenta del CONTRATISTA.

1.03.3 MEDIDA Y PAGO

La rotura de pavimentos se medirá siguiendo el eje especificado en los planos y en un ancho igual al especificado en los mismos para la excavación de las zanjas, o el ordenado por el Interventor, tomando como unidad de medida el metro cuadrado (M2) con aproximación a un decimal. La disposición de los materiales de desperdicio, más allá de la distancia de acarreo libre, se medirá de acuerdo con la especificación [0.2.1.5. Disposición de materiales](#).

La rotura de pavimentos se pagará al CONTRATISTA de acuerdo con la medición efectuada en obra y de acuerdo con el precio unitario consignado en el formulario de precios para cada espesor de pavimento especificado en el formulario de cantidades de obra y precios.

La disposición de los materiales de desperdicio se pagará de acuerdo con las mediciones especificadas para RETIRO DE SOBANTES y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el formulario de precios para el ítem correspondiente a este. El precio unitario de rotura de pavimentos debe incluir toda la maquinaria, equipo y mano de obra que sean necesarios para realizar estos trabajos a satisfacción del Interventor. El ítem de pago es el siguiente:

Ítem	Descripción	Unidad
1,03	Demolición de Pavimento Rígido	M2

1.04. DEMOLICION DE POZOS Y CAMARAS EXISTENTES.

1.04.1 DESCRIPCION.

Se refiere esta actividad a la demolición y retiro de pozos y cámaras existentes requerido para la construcción de la obra. La demolición se limitará a las dimensiones mínimas necesarias para la ejecución de la obra. El Contratista deberá suministrar todo el equipo, materiales y mano de obra necesarios para la demolición de estas estructuras, el transporte y la correcta disposición de los materiales resultantes de dicha operación en los sitios indicados y/u ordenados por el Interventor. El talud que resulte deteriorado por deficiencia en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato será reparado por cuenta y riesgo del Contratista.

1.04.2 MEDIDA Y PAGO

Su medida será por unidad (Un) de estructura del pozo demolido. Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesario para realizar la demolición, La disposición de



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

los materiales de desperdicio, más allá de la distancia de acarreo libre, se medirá de acuerdo con la especificación 2.08 RETIRO DE SOBANTES. El ítem de pago es el siguiente:

Ítem	Descripción	Unidad
1,04	Demolición de Pozos y Cámaras Existentes	UN

1.05. DEMOLICION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO DE SUMIDEROS.

1.06. DEMOLICION DE ANDENES EN CONCRETO.

1.07. DEMOLICION DE SARDINELES EN CONCRETO.

1.05.1 DESCRIPCION.

Esta especificación se refiere a la demolición de estructuras existentes indicadas en los planos y/o las ordenadas por el Interventor. Por lo tanto, el CONTRATISTA deberá suministrar todo el equipo, y mano de obra necesarios para la demolición de estructuras y el transporte y la correcta disposición de los materiales resultantes de dicha operación en los sitios indicados y/u ordenados por el Interventor.

1.05.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION.

Si el CONTRATISTA, como resultado de un descuido en sus operaciones con cualquier método empleado, daña una estructura o afloja o altera el suelo de cimentación de estructuras existentes o futuras, el Interventor podrá ordenarle remover los materiales inadecuados para fundaciones y la construcción del correspondiente relleno en material seleccionado compactado y, si es el caso, la reconstrucción de la estructura dañada, sin que por este motivo le sea reconocida al CONTRATISTA compensación alguna.

En el caso de que el CONTRATISTA efectúe demoliciones en estructuras más allá de los límites indicados en los planos y/o prescritos por el Interventor, estará obligado a reconstruir a sus expensas la parte demolida en exceso de lo prescrito u ordenado.

Cuando se proyecta construir una estructura en el mismo sitio de otra que deba demolerse y, por causas no imputables al CONTRATISTA, no sea apropiado el piso de cimentación a juicio del Interventor, se procederá a excavar el material inadecuado y a construir un relleno en material seleccionado compactado. Estas operaciones, previa autorización del Interventor, serán llevadas a cabo, liquidadas y pagadas en la forma como se indica las especificaciones generales, capítulo [0.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS](#) del presente libro de especificaciones.

1.05.3 MEDIDA Y PAGO

Las demoliciones efectuadas sobre las estructuras mostradas en los planos y hechas según las indicaciones estipuladas en esta especificación y/o las indicaciones del Interventor, se medirán en el terreno antes de proceder a la demolición tomando como unidad el metro cúbico (M3), con aproximación a un decimal, para los pisos, sumideros, andenes, sardineles, canaletas, escaleras; el metro cuadrado (M2), con aproximación al decimal, para los andenes y las estructuras en mampostería de ladrillo; el metro lineal (ML), con aproximación al decimal, para las demoliciones en tuberías de Gress y las demoliciones de sardineles en concreto. Las demoliciones le serán pagadas al CONTRATISTA, de acuerdo, con los precios



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

unitarios consignados en los ítems correspondientes del formulario de precios para los siguientes conceptos de trabajo:

Ítem	Descripción	Unidad
1.05	Demolición de Estructuras en Concreto	M3
1.06	Demolición de Andenes en Concreto	M2
1.07	Demolición de Sardineles en Concreto	ML

2.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y CIMIENTOS

Esta sección contiene las especificaciones técnicas correspondientes a los siguientes ítems de pago:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
2.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3
2.02	EXCAVACION A MAQUINA EN MATERIAL COMUN	M3
2.03	EXCAVACION A MAQUINA EN MATERIAL CONGLOMERADO	M3
2.04	EXCAVACION EN MATERIAL ROCA A CUALQUIER PROFUNDIDAD	M3
2.05	ENTIBADO PERMANENTE EN MADERA	M2
2.06	RELLENO EN MATERIAL COMUN	M3
2.07	RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO (arena), CIMIENTO TIPO I	M3
2.08	RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO (TRITURADO), CIMIENTO TIPO I	M3
2.09	CIMIENTO EN CONCRETO F'C=2000PSI (CIMIENTO TIPO II)	M3
2.10	CIMIENTO EN CONCRETO F'C=2000PSI (CIMIENTO TIPO III)	M3
2.11	RETIRO DE SOBRANTES Y ESCOMBROS (cantera localizada a 1.5km)	M3

- 2.01 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN**
- 2.02 EXCAVACIÓN A MAQUINA EN MATERIAL COMUN**
- 2.03 EXCAVACIÓN A MAQUINA EN MATERIAL CONGLOMERADO**
- 2.04 EXCAVACION EN MATERIAL ROCA A CUALQUIER PROFUNDIDAD**

2.01.1 DESCRIPCION.

Corresponde estas especificaciones a la excavación del material en tierra común, conglomerado o en roca, clasificado acorde a la descripción del capítulo [0.2.1. EXCAVACIONES](#) por medios manuales o mecánicos según disposición del CONTRATISTA o acorde a los ítems consignados en este proyecto, mientras el INTERVENTOR no indique lo contrario, en los sitios necesarios para ejecución de trabajos según el proyecto y de conformidad con las dimensiones de los planos de detalles constructivos, para garantizar la excavación de las zanjas de la línea, redes de alcantarillado y estructuras del proyecto.

2.01.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION.

Una vez identificadas las zonas a excavar, previa autorización de la INTERVENTORÍA, se procederá a realizar las excavaciones a las que haya lugar, rectificando los niveles y las profundidades estipuladas en los planos de diseño, al igual que las recomendaciones estipuladas en el estudio de suelos, y siguiendo las normas de construcción contempladas en capítulo [0.2.1. EXCAVACIONES.](#)



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

Las excavaciones deberán hacerse de tal forma que las superficies excavadas que se obtengan sean lisas y firmes ajustadas a las dimensiones requeridas. Los métodos de excavación deberán ser previamente conocidos por el Interventor, así como cualquier modificación que el Contratista decida hacerles. Realizar los cortes tomando las precauciones que se consideren necesarias para garantizar la estabilidad del corte y de las estructuras contiguas al área de excavación. Se deben utilizar entibados para terrenos inestables o fangosos y/o cuando las excavaciones se deban profundizar más allá de las profundidades consideradas como seguras en los estudios de suelos del proyecto o según lo indique el asesor en geotecnia de la obra. Clasificar y proteger el material que sea apto para la realización posterior de llenos en la obra. Depositar los materiales provenientes de las excavaciones, no aptos para llenos, en un área donde se facilite su retiro, sin obstruir la circulación de sectores aledaños. Cargar y retirar los sobrantes hacia sitios aprobados por la interventoría.

Cuando se requiera, se determinará mediante autorización escrita del Ingeniero de Suelos, las cotas finales de excavación que se realizan para cimientos.

2.01.3 HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y MATERIALES

- Herramienta menor.
- Excavadora CAT-428 ó CAT 420F
- Taladro piñón 120 (Rotomartillo para Roca)
- Agente Demolidor no Explosivo CRAS de Toxement

2.01.4 MEDIDA Y PAGO.

La unidad de medida será el metro cúbico (M3) de material excavado medido en sitio y verificado por la INTERVENTORIA.

Se pagará la actividad a los precios unitarios consignados en el formulario de precios para el respectivo ítem, el cual deberá incluir todos los costos de equipos, herramientas, materiales, transportes y mano de obra necesarios para la ejecución de la actividad. El material proveniente de derrumbes que sea necesario remover, se considera incluido en el precio unitario de las excavaciones. Los ítems de pago son los siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
2.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3
2.02	EXCAVACION A MAQUINA EN MATERIAL COMUN	M3
2.03	EXCAVACION A MAQUINA EN MATERIAL CONGLOMERADO	M3
2.04	EXCAVACION EN MATERIAL ROCA A CUALQUIER PROFUNDIDAD	M3

2.05 ENTIBADO PERMANENTE EN MADERA

2.05.1 DESCRIPCION.

Este ítem Corresponde a todos los requisitos para los materiales de suministro, métodos de instalación y mantenimiento y establece las normas para medida y pago de los entibados, que serán utilizados como soporte a las excavaciones en zanja y pozos.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

El entibado se usará para sostener las paredes de la excavación en zanja, para proteger al personal que se encuentra laborando dentro de ella, para proteger las edificaciones vecinas y la obra, los cuales estarán localizados en sitios mostrados en planos o donde lo indique el INTERVENTOR.

Las excavaciones con taludes verticales y profundidades mayores o iguales a 2.50m, tendrán obligatoriamente entibado a menos que el INTERVENTOR indique lo contrario.

Los entibados deberán ser colocados tan pronto se termine la excavación de un tramo dado. El CONTRATISTA tendrá que tomar las precauciones necesarias, para garantizar que el entibado no se desplace cuando se retiren temporalmente los codales para permitir la instalación de las tuberías.

Para evitar la sobrecarga en el entibado, el material excavado que vaya a ser utilizado posteriormente deberá ser ubicado a una distancia mínima de la zanja, tal que sea igual al 60% de su profundidad.

2.05.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCION.

El CONTRATISTA deberá utilizar un entibado discontinuo en madera, tal que la superficie de los muros laterales sea cubierta por tablas de (0.20x0.04)m y longitud mayor o igual a la profundidad de la zanja en posición vertical espaciadas 0.20m, y estarán trabadas horizontalmente por largueros de madera de (0.10x0.20)m en toda su longitud máxima de 3.0m, y apoyados con codales en madera de diámetro 4" con separación máxima de 1.40m y 1.50m en sentido horizontal y vertical respectivamente, tal como se muestra en planos. Todos los elementos del entibado deben ser clavados para garantizar rigidez y acople.

Para preservar la conservación y mantenimiento del entibado, y mientras se efectúa la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones, este solo podrá quitarse parcial o totalmente con previa aprobación del director de la obra y en la forma y plazos que este indique.

La remoción de los puntales verticales, largueros, codales y demás elementos de fijación para los entibados podrá ser ejecutada en una sola etapa para facilitar la colocación del relleno y su compactación, previa aprobación del INTERVENTOR, siempre y cuando el tramo de zanja donde se realiza el retiro del entibado no presente problemas de inestabilidad y el relleno se coloque inmediatamente después de la remoción hasta cubrir mínimo 50cm por encima de la cota estrados de la tubería en toda la longitud del tramo considerado; lo anterior con el fin de que las paredes de la excavación no queden demasiado tiempo expuestas. En caso contrario a lo indicado la remoción se hará por etapas.

Las amortizaciones de usos que tendrá el entibado será; 15 usos para puntales y largueros y 30 usos para los codales en madera rolliza.

La utilización de este tipo de entibado discontinuo se hará en las condiciones de suelos, que, aunque cumpla los requisitos básicos para el uso del entibado, presenten características de poca homogeneidad o bolsas de arena, gravas o fragmentos de suelo en estado suelto o de poca cohesión.

2.05.3 MEDIDA Y PAGO.

La unidad de medida será el metro cuadrado (M2) de superficie realmente entibada en sitio, de acuerdo con especificaciones del proyecto y verificado por la INTERVENTORIA.

Se pagará la actividad a los precios unitarios consignados en el formulario de precios para el respectivo ítem, el cual deberá incluir todos los costos de equipos y herramientas, suministro de materiales, toda la



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

mano de obra y dirección para llevar a cabo la instalación del entibado, su mantenimiento y posterior desmonte de acuerdo con los planos adjuntos o lo conforme a las instrucciones del INTERVENTOR.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

- 1) El relleno dejado por el retiro de los puntales verticales
- 2) Retiro, reubicación y reemplazo del entibado o parte de este, que no se instale en forma adecuada o que resulte averiado accidentalmente o por mal manejo del contratista.
- 3) El suministro e instalación de tablas o codales adicionales, en sitios donde por orden del interventor se hayan tenido que utilizar por no entibar de acuerdo con los planos o especificaciones técnicas.
- 4) Los templetes y demás elementos que sean necesarios para evitar el desplazamiento del entibado cuándo se retiren temporalmente los codales para la instalación de la tubería.
- 5) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el CONTRATISTA para cumplir con lo especificado en este ítem y que no son objeto de actividades separadas de pago.

El ítem de pago es el siguiente:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
2.05	ENTIBADO PERMANENTE EN MADERA	M2

2.06 RELLENO EN MATERIAL COMUN

2.07 RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO (arena). CIMIENTO TIPO I

2.08 TRANSPORTE DE ARENA PARA CIMIENTO TIPO I

2.09 RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO (triturado). CIMIENTO TIPO I

2.10 TRASNPORTE DE TRITURADO PARA CIMIENTO TIPO I

2.06.1 DESCRIPCION.

Esta especificación comprende las exigencias mínimas para la construcción de terraplenes y de rellenos en zanjas en los sitios indicados en los planos, los ordenados por el Interventor y de acuerdo con lo indicado en el capítulo [0.2.2. RELLENOS](#) del presente libro de especificaciones.

Esta sección comprende los siguientes trabajos:

1. Suministro en obra de materiales para rellenos en zanjas y en terraplenes.
2. Conformación y compactación manual de rellenos en zanjas y en terraplenes.
3. Conformación y compactación por medio mecánico de rellenos en zanjas y en terraplenes.
4. Preparación y adecuación del terreno de cimentación.

2.06.2 MATERIALES

Los materiales que se utilicen para los trabajos de esta especificación se clasificarán así:

a. Material común de relleno

Se denominará material común el material proveniente de excavaciones o bancos de préstamo, el cual debe estar libre de escorias, desperdicios, materias vegetales, suelos caracterizadamente orgánicos y piedras de diámetro mayor a 10cm. Los materiales para los rellenos y terraplenes, antes de ser transportados y/o almacenados al sitio de utilización, deberán someterse a la aprobación del Interventor.

Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

b. Material seleccionado (arena) para cimentación de tubería de diámetros $\leq 500\text{mm}$

Se denominará material seleccionado al proveniente de zonas diferentes a los sitios de excavación de la obra, constituidos por arenas cuyas partículas tengan un diámetro entre 2mm y 4.75mm, sin contenido de finos, este material se utilizará para cimentar tubería de diámetros $\leq 500\text{mm}$. El material seleccionado debe estar libre de materia orgánica, y en general, cualquier material objetable a juicio del Interventor. El material seleccionado deberá someterse a la aprobación del Interventor antes de ser transportado al sitio de utilización.

c. Material seleccionado granular (triturado $\frac{1}{2}'' - \frac{3}{4}''$) para cimentación de tubería de diámetros $> 500\text{mm}$

Se denomina así a aquel material proveniente de zonas diferentes a los sitios de excavación de la obra, y que se ajuste a los límites de gradación indicados en la Tabla 2. de la norma técnica Colombiana NTC 174.

Tabla 2. Límites de Gradación para el Agregado Grueso

\varnothing tubería	Tamiz	% que pasa
> 75 cm	3/4"	100-95
< 75 cm	1/2"	100-95
Todos	No. 4	20
Todos	No. 200	<5

2.06.3 MEDIDA Y PAGO.

La medida de los trabajos ejecutados bajo el alcance de la presente especificación se hará en el sitio de construcción del relleno o del terraplén, utilizando el método del promedio de las áreas extremas entre estaciones de 10 metros o las que se requiera según la naturaleza de la obra, tomadas antes y después de ejecutados los trabajos dentro de los alineamientos dados en los planos o los aprobados por el INTERVENTOR.

La unidad de medida será el metro cúbico (M3), con aproximación a un decimal de material compactado en el sitio de la obra. Para los ítems de rellenos se deberá incluir el costo del suministro de material para relleno que cumpla con los requisitos para aceptarse como óptimo y para lo cual la INTERVENTORIA deberá autorizar al CONTRATISTA, antes de su respectivo suministro.

En la medida no se incluirán volúmenes adicionales causados por descuido del CONTRATISTA, por deficiencia en el control de aguas o en la protección de medianías, o por derrumbes y hundimientos que él hubiera podido evitar, a juicio del INTERVENTOR, o por la expansión del material de suministro. Los ítems de pago son los siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
2.06	RELLENO EN MATERIAL COMUN	M3
2.07	RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO (arena) CIMIENTO TIPO I	M3
2.08	TRANSPORTE DE ARENA PARA CIMIENTO TIPO I	M3-Km
2.09	RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO (triturado) CIMIENTO TIPO I	M3
2.10	TRANSPORTE DE TRITURADO PARA CIMIENTO TIPO I	M3-Km



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

2.11 CIMIENTO EN CONCRETO F'C=140 Kg/cm²=2000psi. (CIMIENTO TIPO II)

2.12 CIMIENTO EN CONCRETO F'C=140 kg/cm²=2000psi. (CIMIENTO TIPO III)

2.12.1 DESCRIPCION.

Bajo esta sección se construirán los cimientos en concreto simple para la tubería de alcantarillado en PVC, de acuerdo con las especificaciones consignadas en los planos de detalles constructivos y se deberá tener en cuenta la pendiente de la tubería como se indica. El diseño de la mezcla a utilizar para los atraques o cimientos deberá ser la indicada en esta especificación y deberá desarrollarse conforme a lo estipulado en las especificaciones generales del ítem [0.3.4. DISEÑO DE LAS MEZCLAS](#) del presente libro de especificaciones.

2.12.2 PROCEDIMIENTO

Una vez definido el nivel, se verifican las cotas de cimentación y se limpia el fondo de la excavación, retirando las materias orgánicas, terrones de arcilla y otras sustancias deletéreas. Se cubre el fondo de la excavación con concreto simple de la resistencia indicada en planos y especificaciones, verificando y controlando el espesor de la capa de concreto, de acuerdo con planos de detalles constructivos y según el tipo de cimiento que necesite para atracar la tubería.

Se permitirá fundir el concreto de 2000 psi directamente contra el terreno, dándole los espesores y la nivelación que se requieran para generar una masa suficiente para anclar los tubos, y respetando los niveles definidos en el diseño hidráulico.

Todas las operaciones de transporte, colocación y vibrado del concreto deberán desarrollarse conforme las indicaciones que al respecto se incluyen en la sección [0.3. ESPECIFICACIONES GENERALES DEL CONCRETO.](#) del presente documento de especificaciones técnicas.

2.12.3 EQUIPOS Y MATERIALES

- Herramienta Menor
- Mezcladora 1 Bulto A Gasolina Incluye Combustible
- Cemento Gris
- Arena gruesa
- Triturado 3/4"
- Agua
- Soldadura Liquida PVC

2.12.4 MEDIDA Y PAGO.

La unidad de medida para el concreto simple de esta especificación, será el metro cubico (M3).

Se pagará a los precios unitarios consignados en el formulario de precios para cada ítem. Los ítems de pago serán los siguientes:



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
2.11	CIMIENTO EN CONCRETO F'C=2000 PSI (CIMIENTO TIPO II)	M3
2.12	CIMIENTO EN CONCRETO F'C=2000 PSI (CIMIENTO TIPO III)	M3

2.13 RETIRO DE SOBANTES Y ESCOMBROS (cantera localizada a 1.5Km)

2.13.1 DESCRIPCION.

Esta especificación tiene por objeto fijar los criterios básicos para el transporte de materiales utilizables y de desperdicios.

Cuando el material sobrante proveniente de las excavaciones deba retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo, el Contratista lo hará asumiendo las responsabilidades por la disposición final del material en los botaderos por él determinada y debidamente aprobada por la autoridad competente durante la ejecución de las obras. La cantidad de material a retirar será determinada por la Interventoría. Además, este retiro de material se debe referir a lo indicado en el capítulo [0.2.1.5. Disposición de materiales](#) del presente libro de especificaciones.

2.13.2 PROCEDIMIENTO.

Los trabajos incluidos dentro de la presente especificación se clasifican dentro de los siguientes conceptos de trabajo.

a. Acarreo libre

Los trabajos incluidos dentro del concepto de Acarreo libre son:

- Cargue de material.
- Transporte de material hasta la distancia de acarreo libre. Para todos los conceptos de trabajo en que se incluya el Acarreo Libre, la distancia de acarreo libre será de 50 metros.
- Descargue del material en el sitio de utilización, almacenamiento o botadero.

b. Sobre acarreos

Dentro del concepto de sobre acarreos queda incluido únicamente el transporte del material desde el sitio de obtención, excluida la distancia de acarreo libre, hasta el sitio de utilización, almacenamiento, o botadero.

El acarreo de materiales debe hacerse siempre con los equipos apropiados para cada distancia de acarreo especificada y para las condiciones de acceso y localización de las obras. Si la obra no es homogénea en su localización y acceso, el CONTRATISTA podrá dividirla en partes homogéneas y calcular los precios de acarreos de acuerdo con sus características particulares.

2.13.3 MEDIDA Y PAGO

El volumen de material acarreado desde cualquier fuente de abastecimiento (excavaciones, bancos de préstamo, bancos de almacenamiento, canteras, etc.) hasta el sitio de utilización, será el mismo calculado para el pago de rellenos, terraplenes, etc., medido en su sitio de utilización final.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

El volumen de material de desperdicio acarreado desde el lugar de procedencia hasta el sitio de botadero se medirá en el lugar de procedencia o cuando ello sea imposible, en el sitio de botadero, tomando como unidad de medida el metro cúbico, compactado, con aproximación a la unidad. En el caso de que esta operación no se pueda realizar fácilmente, se pagarán los costos directos reales del transporte más el 10%.

La distancia de acarreo del material, para efectos de pago, se determinará midiendo la distancia más corta, o la ruta que previamente apruebe el Interventor, desde el centro de gravedad del sitio de excavación, o del banco de préstamo, o de un banco de almacenamiento, hasta el centro de gravedad del lugar de utilización, o de un banco de almacenamiento o de un botadero. El sitio determinado para disponer de los sobrantes y escombros se encuentra localizado aproximadamente a 1.5Km del casco urbano del municipio de Molagavita y será el lote que antiguamente se denominaba matadero Municipal.

La distancia de sobre acarreo será la que resulte de restar la distancia de acarreo libre de la distancia total de acarreo.

Para efectos de pago, los sobre acarreos se miden en METROS CÚBICOS (M3). La cantidad de metros cúbicos se obtiene multiplicando el volumen de material transportado, medido en su sitio de utilización final, por el número de distancias o recorridos determinadas de acuerdo con lo prescrito en esta especificación.

El acarreo de materiales se pagará al CONTRATISTA a los precios unitarios de metro cúbico, consignados por el CONTRATISTA en el formulario de precios para el ítem correspondiente. Dichos precios unitarios deberán incluir todos los costos necesarios para el simple transporte de los materiales; para el cargue y descargue. Los ítems de pago serán los siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
2.13	RETIRO DE SOBRANTES Y ESCOMBROS (cantera localizada a 1.5Km)	M3

3.00 ESTRUCTURAS EN CONCRETO SIMPLE Y REFORZADO

Esta sección contiene las especificaciones técnicas correspondientes a los siguientes ítems de pago:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
3.01	CONCRETO F'C=2000 PSI POBRE PARA SOLADOS E=0.05	M2
3.02	CONCRETO F'C=4000 PSI IMPERMEABILIZADO PARA CAÑUELA DE FONDO POZO	M3
3.03	CONCRETO F'C=4000 PSI IMPERMEABILIZADO PARA ESTRUCTURA POZO	M3
3.04	CONCRETO F'C=4000PSI IMPERMEABILIZADO PARA TAPA CORONA POZO	M3
3.05	CONCRETO F'C=4000PSI IMPERMEABILIZADO PARA CABEZOTE DE ENTREGA	M3
3.06	CONCRETO F'C=4000PSI IMPERMEABILIZADO PARA SUMIDERO TRANSVERSAL ST-40	M3
3.07	CONCRETO F'C=4000PSI IMPERMEABILIZADO PARA SUMIDERO LATERAL SL-200	M3
3.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm ²	KG



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

3.01 CONCRETO F'C=2000psi PARA SOLADOS. (e=0.05m)

3.01.1 DESCRIPCION.

Esta especificación corresponde a los trabajos previos a la colocación de concreto estructural. La presente actividad comprende el suministro, transporte y colocación de un concreto de limpieza con bajo contenido de cemento mezclado en obra que se aplica al fondo de las excavaciones con el fin de proteger, emparejar y mantener limpias las superficies del piso de cimentación de cualquier tipo de contaminación o la alteración de las condiciones iniciales del terreno. Este elemento se construye en una capa de concreto de 2.000 psi (140 kg/cm²) de 5.0 cm de espesor, el cual deberá cumplir con la sección [0.3. ESPECIFICACIONES GENERALES DEL CONCRETO](#) del presente documento de especificaciones técnicas.

3.01.2 PROCEDIMIENTO

Una vez definido el nivel, se verifican las cotas de cimentación y se limpia el fondo de la excavación, retirando las materias orgánicas, terrones de arcilla y otras sustancias deletéreas. Se cubre el fondo de la excavación con concreto pobre, verificando y controlando el espesor de la capa de concreto.

Todas las operaciones de transporte, colocación y vibrado del concreto deberán desarrollarse conforme las indicaciones que al respecto se incluyen en la sección [0.3. ESPECIFICACIONES GENERALES DEL CONCRETO](#) del presente documento de especificaciones técnicas.

Equipos y materiales

- Herramienta Menor
- Mezcladora 1 Bulto A Gasolina Incluye Combustible
- Cemento Gris
- Arena Gruesa
- Triturado 3/4"
- Agua.

3.01.3 MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida para la presente especificación será el metro cuadrado (M2) de solado en concreto ejecutado, medido en sitio y verificado por la INTERVENTORIA.

Se pagará a los precios unitarios consignados en el formulario de precios para cada ítem, el cual deberá incluir todos los costos de equipos, herramientas, materiales, transportes y mano de obra necesarios para la ejecución de la actividad. Los ítems de pago son los siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
3.01	CONCRETO F'C=2000 PSI POBRE PARA SOLADOS E=0.05	M2



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

- 3.02 CONCRETO F'C=4000 PSI IMPERMEABILIZADO PARA CAÑUELA Y LOSA DE FONDO POZO.
- 3.03 CONCRETO F'C=4000 PSI IMPERMEABILIZADO PARA ESTRUCTURA POZO.
- 3.04 CONCRETO F'C=4000 PSI IMPERMEABILIZADO PARA TAPA CORONA POZO.
- 3.05 CONCRETO F'C=4000 PSI IMPERMEABILIZADO PARA CABEZOTE DE ENTREGA.
- 3.06 CONCRETO F'C=4000 PSI IMPERMEABILIZADO PARA SUMIDERO TRANSVERSAL ST-40.
- 3.07 CONCRETO F'C=4000 PSI IMPERMEABILIZADO PARA SUMIDERO LATERAL SL-200.

3.02.1 DESCRIPCION.

Esta especificación contiene los requisitos mínimos que deben cumplir el concreto simple y reforzado para utilizar en elementos que componen las estructuras de los pozos de alcantarillado, sumideros y estructuras de vertimiento fundidas en sitio.

El concreto para los elementos de las estructuras será de 4000 PSI (280 Kg/cm²) o concreto clase 1; deberá cumplir con las especificaciones de la sección [0.3. ESPECIFICACIONES GENERALES DEL CONCRETO](#). Este concreto deberá ser impermeabilizado, para lo cual deberá incluirse algún aditivo que garantice esta condición, en las proporciones que establezca el fabricante. La dosificación del aditivo deberá ser aprobada por la INTERVENTORIA.

3.02.2 PROCEDIMIENTO

Se permitirá fundir la losa de fondo de la estructura del pozo específicamente en concreto simple directamente contra el solado y/o la roca, dándole los espesores y la nivelación que contengan los planos de diseño estructural, y respetando los niveles definidos en el diseño hidráulico.

Todas las operaciones de transporte, colocación y vibrado del concreto deberán desarrollarse conforme las indicaciones que al respecto se incluyen en la sección [0.3. ESPECIFICACIONES GENERALES DEL CONCRETO](#), del presente documento de especificaciones técnicas.

Las dimensiones, refuerzos, y demás detalles para los elementos de la estructura son los consignados en los planos correspondientes, y/o los indicados por el INTERVENTOR.

Equipos y materiales

- Herramienta menor
- Mezcladora 1 bulto a gasolina incluye combustible
- Vibrador de concreto a gasolina
- Formaleta - Losas de fondo y/o placas de cimentación-Formaleta Cilindro Pozo y Corona
- Cemento gris
- Arena Gruesa
- Triturado 3/4"
- Agua
- Impermeabilizante/plastificante para concretos

3.02.3 MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida para el concreto será el metro cúbico (M3) y se seguirán las instrucciones de medida y valoración consignadas en la sección [0.3. ESPECIFICACIONES GENERALES DEL CONCRETO](#).



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

Se pagarán a los precios unitarios consignados en el formulario de precios para cada ítem, el cual deberá incluir todos los costos de equipos, herramientas, materiales, transportes y mano de obra necesarios para la ejecución de la actividad, así como el acarreo interno. Los ítems de pago son los siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
3.02	CONCRETO F'C=4000 PSI IMPERMEABILIZADO PARA CAÑUELA DE FONDO POZO	M3
3.03	CONCRETO F'C=4000 PSI IMPERMEABILIZADO PARA ESTRUCTURA POZO	M3
3.04	CONCRETO F'C=4000PSI IMPERMEABILIZADO PARA TAPA CORONA POZO	M3
3.05	CONCRETO F'C=4000PSI IMPERMEABILIZADO PARA CABEZOTE DE ENTREGA	M3
3.06	CONCRETO F'C=4000PSI IMPERMEABILIZADO PARA SUMIDERO TRANSVERSAL ST-40	M3
3.07	CONCRETO F'C=4000PSI IMPERMEABILIZADO PARA SUMIDERO LATERAL SL-200	M3

3.08. SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO F'y=4200Kg/cm²

3.08.1 DESCRIPCION.

Esta especificación corresponde al acero de refuerzo que se empleará en los elementos estructurales de los Pozos de Alcantarillado, Sumideros, y Vertimientos. El suministro, transporte, almacenamiento, corte, figurado, colocación y fijación del acero de refuerzo se realizará conforme lo descrito en las especificaciones de la sección [0.4. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA ACERO DE REFUERZO Fy=420 MPa](#), consignadas en este libro.

Equipos y materiales

- Herramienta menor
- Acero corrugado figurado F'y=60.000 psi
- Alambre negro

3.08.2 MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el kilogramo (KG) y se seguirán las instrucciones de medida y valoración consignadas en la especificación para ACEROS de la sección [0.4. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA ACERO DE REFUERZO F'y=420 MPa](#).

Se pagará la actividad a los precios unitarios consignados en el formulario de precios para el respectivo ítem, el cual deberá incluir todos los costos de equipos, herramientas, materiales, transportes y mano de obra necesarios para la ejecución de la actividad. Los ítems de pago son los siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
3.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO F'y=4200Kg/cm ²	KG



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

4.00 ESTRUCTURAS EN LADRILLO

Esta sección contiene las especificaciones técnicas correspondientes a los siguientes ítems de pago:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
4.01	MAMPOSTERIA EN LADRILLO T-1 PARA POZOS DE INSPECCION (inc. Pañete impermeabilizado)	M2

4.01 MAMPOSTERIA EN LADRILLO T-1 PARA POZOS DE INSPECCION (inc. Pañete impermeabilizado)

4.01.1 DESCRIPCION

Esta especificación se refiere a la construcción de pozos, cajas, y muros utilizando la mampostería en ladrillo. El trabajo comprende el suministro de todos los materiales, mano de obra, y demás elementos embebidos para la construcción de estructuras de pozos, cajas, y muros, de acuerdo con los planos y lo ordenado por el Interventor.

4.01.2 PROCEDIMIENTO

El espesor de los muros de ladrillo de todas las estructuras estará indicado en los planos de construcción respectivos. No se permitirá la colocación inmediata de mampostería en ladrillo sobre fundaciones de concreto, sino tres días después de que dichas fundaciones hayan sido vaciadas, a menos que en el concreto se haya incorporado un acelerante de fraguado aprobado por el Interventor. Cuando dicho acelerante sea cloruro de calcio en proporción del 2%, la colocación de los muros puede comenzar después de 36 horas del vaciado del concreto.

Toda la mampostería deberá colocarse a plomo y estrictamente de acuerdo con los alineamientos indicados en los planos. Las hiladas deberán quedar niveladas y exactamente espaciadas, con las esquinas bien definidas y a plomo y tendidas en tal forma que las juntas en cada una se alternen con las de las hiladas adyacentes.

Todos los ladrillos deberán mojarse antes de su colocación e irán apoyados en toda su superficie sobre capas de mortero y con juntas de extremos y de lado hechas simultáneamente y de espesor no inferior a 1 cm, ni superior a 1.50 cm. Las superficies ocultas que vayan adosadas a obras de concreto o a prefabricados, deberán irse rellenando con mortero a medida que vayan siendo colocadas las diferentes hiladas.

Las caras y juntas deberán dejarse ásperas a fin de asegurar una buena adherencia del pañete de mortero. Debe tenerse especial cuidado en dejar al ras las uniones de la superficie interior de las estructuras en ladrillo. En todos los casos, la obra debe hacerse con una ligazón buena y completa de acuerdo con los detalles de los planos. Toda la obra de terminación reciente debe protegerse contra daños y si la calidad normal de la misma fuera alterada por cualquier causa y en cualquier momento, el CONTRATISTA deberá corregir tal irregularidad en forma satisfactoria, reemplazando la parte defectuosa si es necesario.

A menos que el Interventor ordene otra cosa, toda la obra de terminación reciente y no cubierta inmediatamente con tierra, deberá mantenerse húmeda, rociándola con agua, hasta que el mortero haya fraguado y desaparezca el peligro de que se agriete con el sol.

Las paredes interiores de las estructuras de ladrillo deben pañetarse con mortero con el fin de obtener superficies lisas e impermeables sobre la mampostería de ladrillo.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

Para la construcción de cámaras de inspección en ladrillo, éste se colocará radialmente sobre una cama uniforme de mortero, teniendo en cuenta que la anchura de las juntas interiores del ladrillo colocado en esta forma no pase de 1.5 cm.

Siempre que ello sea necesario, los muros recién colocados deben soportarse y acodarse hasta que se haya obtenido el fraguado necesario para lograr la resistencia especificada.

Al terminar el trabajo, todas las concavidades de las juntas de mortero defectuosas deben resanarse.

Para pegar el ladrillo, el mortero consistirá en una (1) parte en volumen de cemento y tres (3) partes en volumen de arena.

El mortero para pañetes consistirá en una (1) parte en volumen de cemento y tres (3) partes en volumen de arena.

El ladrillo deberá estar constituido por material arcilloso de buena calidad y debe ser recocado.

Todos los ladrillos que se empleen en las obras deben estar completos, con aristas rectas y sin desportilladuras y deben producir un sonido claro y resonante cuando se les golpee uno contra otro; su calidad debe ser uniforme y se someterán a la aprobación del Interventor antes de utilizarlos en la obra; sus caras serán superficies rectangulares cuyas dimensiones serán aquellas que se muestren en los planos con una tolerancia de más o menos 1 cm.

Todos los ladrillos se ajustarán a los requisitos de la especificación ASTM, designación C-62.

Cuando los planos especifiquen que algunos tramos o secciones de las estructuras en mampostería de ladrillo se deban ejecutar con ladrillo perforado, se utilizarán los ladrillos indicados en los planos, colocados de acuerdo con las normas anteriormente indicadas, con la excepción de que estos tramos y secciones no llevarán ningún tipo de pañete.

4.01.3 MEDIDA Y PAGO

Los muros en ladrillo se medirán tomando como medida el metro cuadrado (M2) con aproximación a un decimal.

Los elementos embebidos dentro de los muros, tales como tubería y accesorios de PVC, de gres, etc., se medirán de acuerdo con lo estipulado en las secciones correspondientes.

Los trabajos realizados para la construcción de las estructuras en mampostería de ladrillo se pagarán al CONTRATISTA a los precios especificados para el ítem en el formulario de precios. Este precio debe incluir todos los costos debidos al suministro de todos los materiales, equipo, mano de obra, pañetes, etc., y los necesarios para ejecutar el trabajo de acuerdo con los planos y las especificaciones.

El ítem de pago es el siguiente:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
4.01	MAMPOSTERIA EN LADRILLO T-1 PARA POZOS DE INSPECCION (inc. Pañete impermeabilizado)	M2



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

5.00 INSTALACION TUBERIA DE ALCANTARILLADO

8.00 SUMINISTRO TUBERIA DE ALCANTARILLADO

Estas secciones contienen las especificaciones técnicas correspondientes a los siguientes ítems de pago:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
5.01	INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC 2"	ML
5.02	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 8" (200 mm)	ML
5.03	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 10" (250 mm)	ML
5.04	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 12" (315 mm)	ML
5.05	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 16" (400 mm)	ML
5.06	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 18" (450 mm)	ML
5.07	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 20" (500 mm)	ML
5.08	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 24"	ML
5.09	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 27"	ML
5.10	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 30"	ML
8.01	SUMINISTRO TUBERIA SANITARIA PVC 2"	ML
8.02	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 8" (200 mm)	ML
8.03	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 10" (250 mm)	ML
8.04	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 12" (315 mm)	ML
8.05	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 16" (400 mm)	ML
8.06	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 18" (450 mm)	ML
8.07	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 20" (500 mm)	ML
8.08	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 24"	ML
8.09	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 27"	ML
8.10	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 30"	ML

5.01 INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC 2"

5.02 INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 8" (200 mm)

5.03 INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 10" (250 mm)

5.04 INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 12" (315 mm)

5.05 INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 16" (400 mm)

5.06 INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 18" (450 mm)

5.07 INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 20" (500 mm)

5.08 INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 24"

5.09 INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 27"

5.10 INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 30"

8.01 SUMINISTRO TUBERIA SANITARIA PVC 2"

8.02 SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 8" (200 mm)

8.03 SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 10" (250 mm)

8.04 SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 12" (315 mm)

8.05 SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 16" (400 mm)

8.06 SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 18" (450 mm)

8.07 SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 20" (500 mm)

8.08 SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 24"

8.09 SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 27"

8.10 SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 30"

Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

5.01.1 DESCRIPCION.

Esta especificación corresponde al suministro e instalación de la tubería PVC para alcantarillado sanitario y pluvial conforme lo descrito en las especificaciones generales de la sección [0.5. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA TUBERIA DE ALCANTARILLADO DE POLICLORURO DE VINILO & ACCESORIOS PVC.](#), consignadas en este libro de especificaciones técnicas.

Equipos y materiales

- Herramienta menor
- Excavadora CAT-428 ó CAT 420F
- Tubería PVC para Alcantarillado
- Lubricante
- Limpiador y Soldadura PVC

5.01.2 MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (ML) y se seguirán las instrucciones de medida y valoración consignadas en la especificación general de la sección 0.5. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA TUBERIA DE ALCANTARILLADO DE POLICLORURO DE VINILO & ACCESORIOS PVC. Para el ítem [0.5.6. MEDICION Y PAGO.](#)

Se pagará la actividad a los precios unitarios consignados en el formulario de precios para el respectivo ítem, el cual deberá incluir todos los costos de equipos, herramientas, materiales, transportes y mano de obra necesarios para la ejecución de la actividad. Los ítems de pago son los siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
5.01	INSTALACION TUBERIA SANITARIA PVC 2"	ML
5.02	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 8" (200 mm)	ML
5.03	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 10" (250 mm)	ML
5.04	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 12" (315 mm)	ML
5.05	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 16" (400 mm)	ML
5.06	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 18" (450 mm)	ML
5.07	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 20" (500 mm)	ML
5.08	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 24"	ML
5.09	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 27"	ML
5.10	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 30"	ML
8.01	SUMINISTRO TUBERIA SANITARIA PVC 2"	ML
8.02	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 8" (200 mm)	ML
8.03	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 10" (250 mm)	ML
8.04	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 12" (315 mm)	ML
8.05	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 16" (400 mm)	ML
8.06	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 18" (450 mm)	ML
8.07	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 20" (500 mm)	ML
8.08	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 24"	ML



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

8.09	SUMINISTRO TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 27"	ML
8.10	INSTALACION TUBERIA ALCANTARILLADO PVC 30"	ML

6.00 SIFONES DE CAIDA – CONEXIONES DOMICILIARIAS

Esta sección contiene las especificaciones técnicas correspondientes a los siguientes ítems de pago:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
6.01	SIFON DE CAIDA EN TUBERIA PVC $\varnothing=200\text{mm}$ (H: 0.00-2,00 m)	UN
6.02	SIFON DE CAIDA EN TUBERIA PVC $\varnothing=315\text{mm}$ (H: 0.00-2,00 m)	UN
6.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA DE LONGITUD $\leq 6.0\text{MTS}$ (inc. Tubería $\varnothing=6"$; L=6.0m)	UN
6.04	CAJA DE INSPECCION (0.80x0.80x0.75)m EN LADRILLO T-1 MACIZO	UN

6.01 SIFON DE CAIDA EN TUBERIA PVC $\varnothing=200\text{mm}$ (H:0.00-2.00m)

6.02 SIFON DE CAIDA EN TUBERIA PVC $\varnothing=315\text{mm}$ (H:0.00-2.00m)

6.01.1 DESCRIPCION.

Los trabajos para realizar de acuerdo con la presente especificación comprenden, la construcción de sifones de caída dentro de las estructuras de conexión, en aquellos sitios indicados en los planos y/u ordenados por el Interventor, utilizando tubería y accesorios en PVC. Siempre y cuando se construirán estos sifones de caída cuando llegue un colector a una estructura de conexión con diferencia de nivel entre las cotas de bateas mayor a 75cm con respecto al colector de salida (resolución 330 de 2017 adoptada al reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico-RAS, art.155).

6.01.2 PROCEDIMIENTO

Las cámaras de caída son estructuras que se deben construir para dar continuidad al flujo, cuando se presente una diferencia de nivel mayor a 75 cm, medidos entre las cotas de batea de los colectores de entrada y salida que llegan a la estructura de conexión. Los sifones de caída consisten básicamente en estructuras que se adosan a las cámaras de inspección cuyo fin es disipar la energía hidráulica de los flujos en sistemas de alcantarillado cuyas condiciones topográficas obliguen a tener diferencias de alturas entre las tuberías de entrada y salida mayores a 75cm. Para ello se construye un bajante del mismo material de la tubería principal en el colector de llegada a la cámara de inspección. Externamente se debe atracar el bajante en concreto de 28 MPa. Al fondo de la cámara de inspección el bajante se unirá con una tubería del mismo diámetro del bajante en un Angulo de 45° con el fin de proteger la cámara de la erosión o desgaste que produce sobre ellas el impacto del agua. En la sección [0.5. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA TUBERIA DE ALCANTARILLADO DE POLICLORURO DE VINILO & ACCESORIOS PVC.](#), se describen las disposiciones generales que deben cumplir las tuberías de PVC. El bajante irá empotrado en concreto.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

6.01.3 MEDIDA Y PAGO

Los sifones de caída se pagarán al precio unitario consignado por el CONTRATISTA en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato y deberá incluir el costo de la tubería y accesorios en P.V.C. en el diámetro especificado, también deberá incluir el concreto de la resistencia especificada en planos para el encamisado del sifón de caída, el equipo y la mano de obra necesarios para ejecutar el trabajo de acuerdo con los planos y las especificaciones. La unión de los tubos y accesorios deberá hacerse siguiendo las indicaciones dadas en las secciones [0.5. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA TUBERIA DE ALCANTARILLADO DE POLICLORURO DE VINILO & ACCESORIOS PVC.](#) Los sifones de caída se medirán a la unidad (UN) suministrada e instalada. Los ítems de pago son los siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
6.01	SIFON DE CAIDA EN TUBERIA PVC Ø=200mm (H: 0.00-2,00 m)	UN
6.02	SIFON DE CAIDA EN TUBERIA PVC Ø=315mm (H: 0.00-2,00 m)	UN

6.03 **CONEXIÓN DOMICILIARIA DE LONGITUD <=6.0mts (inc. Tubería Ø=6", L=6.0m)**

6.03.1 DESCRIPCION.

La acometida domiciliaria, es la derivación que parte de la caja de inspección del usuario y llega hasta el colector de la red local de alcantarillado. Se ejecutarán de acuerdo con el diseño mostrado en los planos u ordenado por la Interventoría y observando las especificaciones correspondientes al tipo de material que se utilice.

El diámetro interno de la acometida será el especificado en el diseño y plano de detalles constructivos. Para efectuar la conexión de las domiciliarias con el sistema público de alcantarillado, el Contratista solicitará la revisión de la entidad pertinente, antes de proceder con el lleno.

6.03.2 PROCEDIMIENTO

La conexión a la red de alcantarillado se realiza por medio de una silla YEE del mismo material de la red principal de alcantarillado. La tubería que sale de la caja de inspección y se conecta al colector principal será en PVC Ø=160mm y deberá cumplir lo especificado en el presente libro de especificaciones y las normas para el material, las dimensiones, la inspección y ensayo, la instalación, indicadas en la sección [0.5. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA TUBERIA DE ALCANTARILLADO DE POLICLORURO DE VINILO & ACCESORIOS PVC.](#)

Las acometidas se construirán simultáneamente con el alcantarillado principal y se llevarán hasta el hilo interior del andén, donde se construirá la caja de inspección del usuario según lo consignado en los planos de detalles constructivos. Esta caja tendrá una tapa removible a nivel de la superficie con el objeto de facilitar las labores de mantenimiento o reparación en la conexión domiciliaria.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

Las instalaciones de la acometida se construirán siguiendo las mismas normas usadas para el Alcantarillado principal, las cuales serán complementadas con las siguientes:

- Para edificios multifamiliares se colocará una acometida por cada edificio.
- El diámetro de la acometida será como mínimo de 160 mm (6"), la pendiente mínima será del 2% y la longitud máxima será de seis (6) metros.

6.03.3 MEDIDA Y PAGO

Las conexiones domiciliarias se pagarán al precio unitario consignado por el CONTRATISTA en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios del Contrato y deberá incluir el costo de la tubería en la calidad, diámetro, y longitud requeridos, la excavación, el relleno, el accesorio de acople al tubo matriz, el concreto de atraque, el equipo, la mano de obra y todos los costos directos e indirectos requeridos para ejecutar los trabajos de acuerdo con los planos y las especificaciones.

La medida para el pago será por unidad (UN) de Acometida Domiciliaria Suministrada e Instalada.

Los ítems de pago son los siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
6.03	CONEXIÓN DOMICILIARIA DE LONGITUD ≤ 6.0 MTS (inc. Tubería $\varnothing=6"$, L=6.0m)	UN

6.04 CAJA DE INSPECCION (0.80X0.80X0.75)m EN LADRILLO T-1 MACIZO

6.04.1 DESCRIPCION.

Esta especificación se refiere a la construcción de cajas o cámaras de inspección en mampostería para la conexión de las acometidas domiciliarias de la red sanitaria. Estas cajas serán de dimensiones de (0.80x0.80 x 0.75)m, y se construirán en ladrillo de arcilla T-1 macizo.

La losa de fondo de las cajas de inspección se construirá en concreto simple clase 3 y la tapa en concreto reforzado clase 3, el cual estará conforme las especificaciones precedentes en la sección [0.6 ESPECIFICACIONES GENERALES DEL CONCRETO.](#), con resistencia de 175 Kg/cm² que equivalen a (2.500 psi). El refuerzo de la tapa de la caja será en acero f'y=4200 Kg/cm².

Equipos y materiales

Para la elaboración de las cajas, se requerirá en términos generales de los siguientes elementos para la construcción:

- a. Herramienta menor
- b. Ladrillo T-1 macizo con dimensiones (25 cm x 12 cm x 6 cm)
- c. Concreto de 2.500 psi
- d. Acero de Refuerzo, Fy=4200 Kg/cm²
- e. Consumibles Menores.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

6.04.2 PROCEDIMIENTO

El fondo de la excavación destinada a las cajas de inspección se compacta muy bien para poder fundir la base de concreto simple de 2.500 psi, de diez (10) centímetros de espesor. Las paredes se construyen en ladrillo T-1 macizo de dimensiones (25 cm x 12 cm x 6 cm), el cual se pega con mortero 1:3, se reviste interiormente con una capa de mortero 1:3 impermeabilizado de 2 centímetros de espesor y esmaltado con cemento puro. Las cajas serán de sección interior (56 x 56)cm y con una altura interior de 58 cm; la tapa se construye en concreto reforzado de 2.500 psi de siete (7) centímetros de espesor. En el fondo de la caja se conformará la cañuela necesaria. La unión de la caja a la red de alcantarillado deberá tener un ángulo y posición adecuado para la evacuación de las aguas servidas.

Estas estructuras se construirán con el objeto de empalmar la domiciliaria a la red pública de alcantarillado. La INTERVENTORIA efectuará los ensayos y pruebas necesarias para garantizar la estabilidad de las cajas.

El concreto para la tapa y placa de fondo, se fundirá de acuerdo con lo estipulado para la especificación de concretos en la Sección [0.3. ESPECIFICACIONES GENERALES DEL CONCRETO.](#)

El acero de refuerzo de la tapa, se colocara de acuerdo con lo estipulado para la especificación [0.4. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA ACERO DE REFUERZO Fy=420 MPa](#)

6.04.3 MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida para la presente especificación será la Unidad (UN) de caja instalada, medida en sitio y verificada por la INTERVENTORIA.

Se pagará la actividad a los precios unitarios consignados en el formulario de precios para cada ítem, el cual deberá incluir todos los costos de equipos, herramientas, materiales, transportes y mano de obra necesarios para la ejecución de la actividad. Los ítems de pago son los siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
6.04	CAJA DE INSPECCION (0.80x0.80x0.75)m en Ladrillo T-1 Macizo	UN

7.00 VARIOS REDES DE ALCANTARILLADO

Esta seccion contiene las especificaciones técnicas correspondientes a los siguientes ítems de pago:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
7.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE AROS Y CONTRA-AROS PARA CORONAS DE POZOS	UN
7.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE AROS Y CONTRA-AROS PARA TAPAS DE SUMIDEROS LATERALES, SL-200	UN
7.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE REJILLA EN H.F PARA SUMIDEROS TRANSVERSALES ST-40	UN
7.04	REPARACION DE PAVIMENTO EN CONCRETO (e=0,20 m), EN VIAS RESIDENCIALES	M2
7.05	REPOSICION DE BASE COMPACTADA E=0.15 AL 90% P.M.	M3
7.06	TRANSPORTE DE BASE GRANULAR B-600	M3-Km
7.07	REPARACION DE ANDENES EN CONCRETO F'C=2500 PSI (e=0,08m)	M2
7.08	REPOSICION DE SARDINELES PREFABRICADOS EN CONCRETO DE 2500 PSI	ML
7.09	FILTRO EN PIEDRA CON GEOTEXTIL NT-1600 (h=1,50m; a=0,60m)	ML



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

7.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE CINTA PVC H=15cm PARA JUNTA DE CONSTRUCCION EN SUMIDEROS	ML
7.11	REVESTIMIENTO EN PIEDRA PEGADA EN CONCRETO F'C=2500PSI, E=0.30m	M2
7.12	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE MASILLA HIDRO-EXPANSIVA PARA JUNTA DE CONSTRUCCION EN CONTACTO CON EL AGUA	ML

7.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE AROS Y CONTRA-AROS PARA CORONAS DE POZOS 7.02 SUMINISTRO E INSTALACION DE AROS Y CONTRA-AROS PARA TAPAS DE SUMIDEROS LATERALES SL-200

7.01.1 DESCRIPCION.

Se refiere a los aros y contra-aros en hierro fundido, utilizados para la fabricación y soporte de las tapas para pozos de inspección de sistemas de alcantarillado en vías vehiculares y para los sumideros laterales SL-200.

La fabricación e instalación de dichos aros y contra-aros, así como de la tapa, se hará de acuerdo con los datos consignados en los planos y con las indicaciones de la Interventoría.

La instalación del contra-aro en las cámaras de inspección, debe hacerse cuando la placa del anillo del pozo no haya fraguado aún, de tal manera que se produzca una adecuada adherencia. Debe verificarse que quede perfectamente nivelada, y que el apoyo para el aro sea completamente uniforme en toda su longitud, para garantizar la vida útil de la tapa.

7.01.2 MEDIDA Y PAGO

Se medirán por unidad (UN) de tapas y anillos de cada tipo, medidos independientemente. Su precio incluye el suministro, transporte y colocación de las tapas y anillos o aros de apoyo; para su correcta instalación y puesta en operación. Los ítems de pago son los siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
7.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE AROS Y CONTRA-AROS PARA CORONAS DE POZOS	UN
7.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE AROS Y CONTRA-AROS PARA TAPAS DE SUMIDEROS LATERALES, SL-200	UN

7.03 SUMINISTRO E INSTALACION DE REJILLA EN HF PARA SUMIDEROS TRANSVERSALES ST-40

7.03.1 DESCRIPCION.

Esta especificación se aplicará al suministro e instalación de rejas de hierro fundido para sumideros transversales, en un todo de acuerdo con los planos.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

7.03.2 MATERIALES.

Las rejas para sumideros se fabricarán con hierro gris de acuerdo con la norma A48 64 de la ASTM para la clase de hierro 20A. La calidad del material debe ser tal, que al golpear con un martillo un borde rectangular, se produzca una muesca, pero no se separen escamas metálicas.

7.03.3 FABRICACION

Las rejas de hierro para sumideros se fabricarán de acuerdo con las dimensiones y detalles dados en los planos para sumideros. Se rechazarán las rejas que presenten fisuras, rajaduras, agujeros, ampollas, y con acabado deficiente a juicio del Interventor.

Las rejas metálicas tendrán una recepción provisional por parte de la Interventoría en el taller de fabricación, en la cual se revisarán los materiales, las dimensiones y la calidad de acabados. El Interventor no dará la recepción provisional si la fabricación no cumple con las especificaciones, según su criterio.

Las rejas metálicas podrán transportarse al sitio de colocación en las estructuras cuando tengan la recepción provisional de la Interventoría; sin este requisito, la Interventoría no recibirá las rejas metálicas y no autorizará su pago.

7.03.4 INSTALACION

Las rejas de hierro deberán instalarse en la estructura de concreto de acuerdo con los planos de sumideros y siguiendo las instrucciones del Interventor.

La estructura de los sumideros tiene previsto un receso de concreto que permitirá nivelar las rejas durante su colocación mediante un mortero de base.

Una vez colocadas y niveladas las rejas, deberá transcurrir el tiempo necesario para que el mortero de base fragüe, tiempo durante el cual no se permitirá el paso de personas ni vehículos sobre las rejas.

Terminada la instalación de las rejas, y previa aprobación del Interventor, el CONTRATISTA procederá a atracar las rejas con las losas de concreto.

7.03.5 MEDIDA Y PAGO

Las rejas metálicas para sumideros transversales, fabricadas, suministradas e instaladas de acuerdo con la presente especificación se medirán por unidad. Todos los costos de los trabajos especificados en esta sección deberán estar incluidos en los precios unitarios del formulario de precios del Contrato, para los siguientes ítems:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
7.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE REJILLA EN H.F PARA SUMIDEROS TRANSVERSALES ST-40	UN

7.04 REPARACION DE PAVIMENTO EN CONCRETO F'c=3000PSI E=0.20 EN VIAS RESIDENCIALES

7.04.1 DESCRIPCION.

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones para efectuar la reparación de los pavimentos, asfálticos o de concreto, en aquellas calles pavimentadas en que



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

sea necesario efectuar excavaciones para la construcción de colectores, interceptores y de estructuras para el alcantarillado, de acuerdo con los alineamientos consignados en los planos o los ordenados por el Interventor. Se deja claramente establecido que esta norma no tiene aplicación en la construcción de pavimentos nuevos.

7.04.2 PROCEDIMIENTO

La reparación de pavimentos de concreto rígido consiste en la construcción de una estructura compuesta por una capa de base y otra en losa de concreto.

El material utilizado para la base deberá cumplir con las siguientes condiciones de gradación:

TAMIZ ASTM	1-1/2"	1/2"	No. 4	No. 200
% QUE PASA	100	50-90	30-70	0-15

El material de base se colocará en una sola capa, se compactará adecuadamente hasta obtener una densidad de 90% de la densidad máxima determinada según el ensayo Proctor Standard. El espesor de la capa, una vez compactada, deberá ser de 15 cm.

A continuación, se colocará una losa de concreto cuyo espesor será de 20 cm para vías residenciales y para vías arterias. El Módulo de Rotura del concreto a utilizar será de 38 Kg/cm². Para la preparación, manejo y colocación del concreto, deberán seguirse las indicaciones dadas en la especificación 4.2 CONCRETO de este volumen.

Cuando el pavimento que se vaya a reparar sea de un espesor superior al indicado anteriormente, se utilizará concreto pobre de tal forma que el espesor de este más la losa sea igual al espesor de la losa existente. En este caso, el concreto pobre será pagado al CONTRATISTA al precio unitario fijado para el ítem CONCRETO POBRE, en el formulario de precios.

Se construirán de las dimensiones, los alineamientos y en los sitios anteriormente demolidos por la instalación de la tubería de alcantarillado o en los que señale la Interventoría. Su pendiente transversal estará entre el 1,5% y el 3% hacia la calzada y la pendiente longitudinal guardará paralelismo con el eje de la vía. Llevarán una base o entresuelo de 0,15 m de espesor conformada de arenilla, material granular de base o piedra. Esta base se compactará con equipo mecánico hasta una densidad del 90% del Proctor Modificado. Si la base incluye piedra, ésta será limpia, no meteorizada y de tamaño máximo de 0,15 m para obtener una capa de igual espesor. Los vacíos se llenarán con material granular que puede ser arena y cascajo limpio (gravilla), debe colocarse una capa de 5 cm adicionales de este mismo material.

Se limpiará la superficie preservándola del tráfico hasta que se garantice su resistencia. Todos los concretos cumplirán las normas, especificaciones y ensayos respectivos indicados en la sección

[0.3. ESPECIFICACIONES GENERALES DEL CONCRETO.](#) Del presente libro de especificaciones técnicas.

7.04.3 MEDIDA Y PAGO

Se medirá por metro cuadrado (M2) de área de Pavimento Rígido en sitio. Su precio incluirá el suministro, transporte y colocación de los materiales para el pavimento en concreto. Además, la nivelación, las juntas y acabados, la mano de obra, herramientas, formaletas y equipos y todos los costos directos e indirectos indispensables para la correcta ejecución de la actividad. Los ítems de pago son los siguientes:



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
7.04	REPARACION DE PAVIMENTO EN CONCRETO (e=0,20 m), EN VIAS RESIDENCIALES	M2

7.05 REPOSICION DE BASE COMPACTADA E=0.15m AL 90% P.M

7.06 TRANSPORTE DE BASE B-600

7.06.1 DESCRIPCION.

Este trabajo comprende la construcción de una base de grava triturada o de roca triturada, colocada sobre la sub-rasante del proyecto o el afirmado de la carretera existente, de acuerdo con las dimensiones y cotas señaladas en los planos u ordenadas por el Interventor.

7.06.2 MATERIALES.

El material consistirá en grava triturada dura y resistente, que cumpla con los requisitos establecidos en el numeral 300.2 del Artículo 300 de las Especificaciones del INVIAS para dichos materiales. Además, se deberá ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se indican (330.1 INVIAS).

El material de base deberá estar libre de materia orgánica, terrones de arcilla, partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables y otras sustancias deletéreas. El agregado triturado no debe mostrar señales de desintegración ni de pérdida mayor del 12% al 44 someterlo a 5 ciclos en la prueba de solidez en sulfato de sodio, según la norma INVIAS E-220.

GRANULOMETRÍA

La gradación de los materiales será la siguiente:

Gradación de los materiales

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
Normal	Alterno	
9.5 mm	3/8"	100
4.75 mm	No.4	95-100
2.36 mm	No.8	80-100
1.18 mm	No.16	50-85
600 μm	No.30	25-60
300 μm	No.50	10-30
150 μm	No.100	2-10

REQUERIMIENTOS DE LOS AGREGADOS

Los agregados para la construcción de la base granular deberán satisfacer los requisitos indicados en la tabla 300.1 del Artículo 300 de las Especificaciones del INVIAS; además se realizarán las verificaciones periódicas de la calidad de los agregados, establecidas en la tabla 330.3 de las mismas especificaciones.

DESGASTE

El material, al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles (INVIAS E218) deberá presentar un desgaste menor del 40%, según la gradación A.

EXPLOTACIÓN DE MATERIALES Y ELABORACIÓN DE AGREGADOS

Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y equipos usados para la explotación de éstos y para la elaboración de los agregados requeridos deben ser aprobados por el Interventor y la Autoridad



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

Ambiental en caso de requerirse; esta aprobación no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Contratista suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación. Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración y eventual lavado, así como el sistema de almacenamiento, deben permitir el suministro de un producto de características uniformes. Si el Contratista no cumple con estos requisitos, el Interventor podrá exigir los cambios que considere necesarios.

7.06.3 PROCEDIMIENTO

EQUIPOS

Rigen las condiciones generales establecidas en los numerales 300.3 y 311.3 de los Artículos 300 y 311, respectivamente, de las Especificaciones del INVIAS.

Las respectivas capacidades de elaboración, transporte, conformación y compactación deben permitir un progreso armónico de la construcción.

PREPARACIÓN DE LA SUB-BASE

Antes de proceder a depositar materiales para la construcción de la base, la sub-base o el afirmado existente deberán estar terminados de acuerdo con lo especificado en las respectivas secciones.

COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN

El material se deberá disponer en un cordón de sección uniforme donde el interventor verificará su homogeneidad; se colocará y extenderá en una sola capa o en dos capas de espesores aproximadamente iguales, para obtener un espesor de 15 cm. Si el espesor de base compactada por construir es superior a 20 centímetros, el material se deberá colocar en dos o más capas, procurándose que el espesor de ellas sea sensiblemente igual y nunca inferior a 10 centímetros.

La compactación mínima será del 90% de la densidad máxima, determinada según el método D (Proctor Modificado).

CONSERVACIÓN

Si después de aceptada la base el Contratista demorare la construcción del pavimento, deberá reparar a su costa todos los daños en la base y restablecerla al mismo estado en que se aceptó.

TOLERANCIAS

Las tolerancias admisibles para la aceptación de la base serán las siguientes:

La distancia entre el eje y el borde no será menor que la distancia indicada en los planos o determinada por el Interventor.

El espesor, verificado por medio de perforaciones en la base terminada, no deberá ser más de uno y medio centímetros menos que el espesor proyectado. La comprobación de la regularidad de la base con reglón de tres metros de largo no deberá acusar diferencias superiores a uno y medio centímetros en ninguno de sus puntos.

Las tolerancias para la calidad de los materiales empleados y de la base terminada son las especificadas en el numeral 5.2.13.02 de esta especificación.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

7.06.4 MEDIDA Y PAGO

La medida será el número de metros cúbicos (M3) de base compactada, aproximados a un decimal, colocados y terminados de acuerdo con esta especificación y las dimensiones señaladas en los planos u ordenadas por el Interventor. No se medirán cantidades en exceso de las especificadas.

El pago se hará por metro cúbico (M3) de base compactada, al precio unitario del Contrato, por toda obra aceptada a satisfacción del Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de explotación, trituración, clasificación, cargue, transporte, descargue, colocación, nivelación, humedecimiento y compactación de los materiales utilizados en la construcción de la base.

Deberá cubrir, además, todos los costos de adquisición, obtención de derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales o canteras, el costo de los ensayos ordenados por el Interventor, el descapote y preparación de las zonas por explotar, los costos de las instalaciones provisionales, los costos del arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes de materiales y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de la base. Los ítems de pago son los siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
7.05	REPOSICION DE BASE COMPACTADA E=0.15 AL 90% P.M.	M3
7.06	TRANSPORTE DE BASE B-600	M3-Km

7.07 REPARACION DE ANDENES EN CONCRETO F'C=2500PSI E=0.08m

7.08 REPOSICION DE SARDINELES PREFABRICADOS EN CONCRETO F'C=2500PSI

7.07.1 DESCRIPCION.

La presente especificación se refiere a los trabajos necesarios para la construcción de obras de urbanismo tales como sardineles, canaletas, andenes, etc., que formen parte de un sistema para control de aguas lluvias, o como complementación de las obras que deban ejecutarse en un proyecto específico.

7.07.2 MATERIALES.

Las obras de urbanismo se construirán en concreto clase 3, f'c=2500 psi. La preparación y colocación del concreto deberá ajustarse a los requisitos dados en la sección [0.3. ESPECIFICACIONES GENERALES DEL CONCRETO.](#), de este libro de especificaciones.

7.07.3 PROCEDIMIENTO

Para la construcción de las obras de urbanismo deberá conformarse el piso donde irá cimentada la estructura de acuerdo con la sección indicada en los planos o por el interventor, teniendo especial cuidado en retirar todo el material orgánico presente.

La construcción de la obra de urbanismo se hará de acuerdo con la disposición de las juntas que se señalen en los planos o indicadas por la interventoría. Estas deberán rellenarse con asfalto líquido o cualquier otro material de tipo bituminoso.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

La colocación de sardineles prefabricados será cimentados sobre una capa de 5cm de mortero de dosificación de la mezcla 1:3 y se nivelaran los sardineles A-10 de dimensiones 80x50x20, estos se ubicarán de acuerdo a las disposiciones en obra e indicadas por la interventoría.

7.07.4 MEDIDA Y PAGO

Para fines de pago, las obras de urbanismo se medirán de la siguiente manera:

1. Sardineles: metro lineal (ML)
2. Canaletas: metro lineal (ML)
3. Andenes: metro cuadrado (M2)

Las obras de urbanismo se pagarán al CONTRATISTA a los precios unitarios consignados por éste en el formulario de precios y cantidades de obra para los ítems:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
7.07	REPARACION DE ANDENES EN CONCRETO F'C=2500 PSI (e=0,08m)	M2
7.08	REPOSICION DE SARDINELES PREFABRICADOS EN CONCRETO DE 2500 PSI	ML

Este precio deberá incluir la conformación y arreglo de piso, toda la mano de obra, equipo, suministro de materiales, costos directos e indirectos en que se deba incurrir el CONTRATISTA para la correcta ejecución de las obras objeto de esta especificación.

7.09 **FILTRO EN PIEDRA CON GEOTEXTIL NT-1600 (H=1.50, A=0.60)**

7.09.1 DESCRIPCION.

Para el control y manejo de las aguas subterráneas y escorrentías, se utilizarán filtros en piedra y cascajo con tuberías colectoras. Estos drenajes se construirán en los sitios indicados en los planos según los diseños que en ellos aparezcan o donde lo exija la Interventoría. La colocación de los materiales se hará por capas de acuerdo con lo establecido para cada caso.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para mantener los sistemas de drenaje y filtros libres de obstrucciones, basuras y materiales extraños durante la construcción de las obras hasta hacer la entrega definitiva de las mismas. Si cualquier drenaje se obstruye o pierde parcial o totalmente su capacidad antes de que la Interventoría haga el recibo final de la obra, el Contratista deberá limpiarlo o construirlo de nuevo, por su cuenta.

7.09.2 MATERIALES.

Todos los materiales que se utilicen para la conformación de filtros deberán estar aprobados por la Interventoría con anterioridad al inicio de su construcción. Ésta podrá en cualquier momento solicitar al Contratista los resultados de los ensayos de laboratorio que considere indispensables para garantizar que los materiales se ajusten a los planos y especificaciones.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

1. Arena: La arena que se use como material de filtro estará compuesta por materiales durables, libres de partículas en proceso de meteorización y con una gradación tal que esté comprendida dentro de los siguientes límites:

<u>Tamiz US</u> <u>Standard</u> <u>No.</u>	<u>Porcentaje que pasa</u> <u>cada Tamiz</u>
4	85 - 100
10	70 - 90
20	45 - 75
40	15 - 35
80	5 - 15
120	0 - 10
200	0 - 5

2. Grava: La grava, ya sea en forma de canto rodado o como producto de la trituración de roca, que se emplee como material de filtro estará conformada por materiales durables, libres de partículas descompuestas y con una granulometría que esté comprendida dentro de los siguientes límites de gradación para filtros sin geotextil:

<u>Tamiz US</u> <u>Standard</u> <u>No.</u>	<u>Porcentaje que pasa</u> <u>cada Tamiz</u>
150 mm (6")	100
100 mm (4")	90 - 100
75 mm (3")	80 - 100
50 mm (2")	70 - 95
25 mm (1")	60 - 80
13 mm (1/2")	40 - 70
4	10 - 20
10	0

El material filtrante cuando se utilice geotextil deberá tener un tamaño entre 25 mm y 100 mm, las partículas pueden ser angulares o redondeadas y no requieren ninguna gradación en especial, siendo ideal usar fragmentos de un solo tamaño.

3. Geotextil: En la construcción del filtro se utilizará geotextil, si así lo indican los planos o lo ordena la Interventoría. El material utilizado será del tipo no tejido NT 1600 o similar, con filamento continuo, con espesor de 2,8 mm y peso de 200 gr/m², en cuanto a resistencia a la tensión, peso-área, coeficiente de permeabilidad, resistencia al rasgado y espesor resistente. Para su colocación se deben seguir todas las instrucciones del fabricante.

4. Tubería PVC: La tubería perforada de PVC debe cumplir con la norma NTC 1944 y tendrá los diámetros determinados en los planos de construcción. El material alrededor de las tuberías será cascajo aluvial, triturado de roca o una mezcla de ambos, limpios y con la gradación indicada anteriormente.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

7.09.3 PROCEDIMIENTO

Las tuberías se colocarán cuidadosamente sobre la base de material granular, con alineamiento y pendientes uniformes. Las campanas se instalarán en la parte superior de la pendiente, dejando las juntas entre las tuberías parcialmente abiertas. En los filtros sin geotextil las tuberías perforadas se colocarán sobre una base de concreto cuando así se muestre en los diseños o se esté utilizando el esquema. 1. La pendiente de este apoyo será igual a la de la tubería; además, tendrá una pendiente transversal ascendente desde la línea inferior de las perforaciones hacia las paredes de la excavación de los drenes del uno por ciento (1%). En estos casos, la unión de los tubos se pegará en su tercio inferior con mortero 1: 2; la sección del tubo que queda por debajo de las perforaciones debe conformar una cañuela continua. Después de instalar las tuberías se llenará alrededor del tubo con material filtrante colocado por métodos manuales hasta obtener las dimensiones indicadas en los planos o en el esquema. Se utilizará tubería de policloruro de vinilo (PVC) perforada para filtros con geotextil cuando se indique en los planos de diseño.

7.09.4 MEDIDA Y PAGO

La medida se hará por metro lineal (ML) de filtro debidamente terminado con base en la longitud tomada por el eje sobre la pendiente, es decir lo que comúnmente se denomina a cinta pisada.

Su precio incluye el suministro, transporte y colocación de tubería perforada y material para filtro, geotextil o base de concreto si se requiere, la pega inferior para juntas donde sea necesario, la mano de obra, ensayos, herramientas, equipos y los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad. Para efectos de pago se discriminarán en el formulario de cantidades de obra el tipo de filtro a utilizar (con o sin geotextil) y el material de la tubería. Los ítems de pago son los siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
7.09	FILTRO EN PIEDRA CON GEOTEXTIL NT-1600 (h=1,50m; a=0,60m)	ML

7.10 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CINTA PVC H=15cm PARA JUNTA DE CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS

7.10.1 DESCRIPCION.

Esta especificación corresponde a las juntas de construcción que se requieren para asegurar la estanqueidad en los sitios, donde de acuerdo con la Interventoría, se requieran para asegurar en su momento la continuidad del concreto y la estanqueidad.

7.10.2 PROCEDIMIENTO

La Cinta se coloca centrada perimetralmente y perpendicular a la junta de tal manera que la parte de cinta embebida en el concreto tanto de primera como de segunda etapa debe ser igual o menor que el recubrimiento de concreto.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

Se deberán seguir las instrucciones del fabricante según la marca escogida. El ancho está definido y serán cintas tipo V-15 o similar de 15 cm de ancho. Si se llegan a contemplar juntas de dilatación con movimientos moderados, se podrá recurrir a la utilización de cinta PVC tipo O-22 o similar, previa aprobación de la interventoría.

Cuando sea necesario unir la Cinta PVC, corte los extremos de las dos Cintas a unir para crear una sección de pega lo más uniforme posible, coloque a tope los extremos de las Cintas y deslice entre ellos una espátula, llana o cuchillo caliente para que se funda el PVC.

7.10.3 MATERIALES.

Equipos y materiales

- Herramienta menor
- Cinta PVC h=15 cm

7.10.4 MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida para la presente especificación será el metro lineal (ML) de sello en cinta PVC ejecutado, medido en sitio y verificado por la INTERVENTORIA.

Se pagará la actividad a los precios unitarios consignados en el formulario de precios para cada ítem, el cual deberá incluir todos los costos de equipos, herramientas, materiales, transportes y mano de obra necesarios para la ejecución de la actividad. Los ítems de pago son los siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
7.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE CINTA PVC H=15cm PARA JUNTA DE CONSTRUCCION EN SUMIDEROS	ML

7.11 REVESTIMIENTO EN PIEDRA PEGADA EN CONCRETO F'C=2500PSI (e=30cm x 3 capas)

7.11.1 DESCRIPCION.

Se entenderá por revestimiento de piedra y por protección de grava, una capa de fragmentos de roca especialmente seleccionados y granulados, usada para proteger superficies de tierra contra la erosión causada por corrientes de agua. Los revestimientos de piedra difieren de las protecciones de grava en el tamaño de los materiales utilizados en su construcción.

El trabajo a que se refiere a la presente especificación comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, instalaciones, equipos y combustibles necesarios para construir revestimientos de piedra o protecciones de grava en las áreas expuestas a la acción erosiva del agua, tales como entradas y salidas de estructuras, sitios de confluencia o de reducción de cauces, taludes de terraplenes y demás sitios que se indiquen en los planos y/o que ordene el Interventor.

Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

7.11.2 MATERIALES.

La roca utilizada para revestimientos y protecciones deberá ser de buena calidad, dura, homogénea, densa y en general debe asegurar su permanencia en la estructura sin alteraciones. Por consiguiente, el CONTRATISTA no podrá utilizar material descompuesto, fracturado, agrietado o con cavidades, sucio, con granulometría inadecuada o aquél que, de acuerdo con los ensayos de durabilidad y abrasión, no sea lo suficientemente durable para asegurar la protección que requieren las obras.

Se utilizarán pedruscos angulares naturales o rocas de cantera en la construcción de los mencionados revestimientos y protecciones; excepcionalmente, en revestimientos y protecciones de superficies horizontales, se aceptarán cantos rodados ligeramente redondeados.

Los materiales deberán ser esencialmente angulares y tendrán una gradación uniforme. Se tendrá en cuenta que las lajas y los fragmentos de roca alargados y delgados son indeseables y por lo tanto se desecharán aquellos en los cuales la mínima dimensión sea menor de 1/4 de su máxima dimensión. Se permitirá en los revestimientos o protecciones polvo de roca, tierra o arena cuyo volumen no exceda de 5% del volumen total de materiales. En ningún caso se permitirá que el volumen de astillas de roca y finos sea mayor de un 10% del volumen total de materiales.

El CONTRATISTA proveerá el material para revestimientos y protecciones del tamaño que indiquen los planos y/o ordene el Interventor. En general, los tamaños límites permisibles del material se registrarán por lo indicado en la Tabla 3.

Tabla 3 Tamaños Permisibles de Roca para Revestimientos

TAMAÑOS PERMISIBLES DE FRAGMENTOS DE ROCA PARA VARIOS ESPESORES DE REVESTIMIENTOS DE PIEDRA Y PROTECCIONES DE GRAVA				
CARACTERISTICAS	REVESTIMIENTOS DE PIEDRA		PROTECCIONES DE GRAVA	
	Para losas de fondo		Para muros	
Espesor nominal	45 cm	30 cm	25 cm	15 cm a 20 cm
Espesor total Incluyendo la base	60 cm	45 cm	30 cm	15 cm a 20 cm
Fragmento máximo permisible	100 dm ³	30 dm ³	15 dm ³	13.5 dm ³
Fragmento mínimo	3 dm ³	4 dm ³	4 dm ³	0.5 dm ³

La Interventoría hará los análisis de solidez y abrasión del material, por cuenta del CONTRATISTA, por lo menos en 5 muestras representativas del material, obtenidas en el lugar de origen. Los resultados de dichos análisis deberán reunir los siguientes requisitos:

- a) Cuando el material se halla sometido a 5 ciclos del ensayo de solidez por sulfato de sodio, la pérdida de peso no deberá ser mayor del 12%.
- b) El material sometido al ensayo de abrasión en la máquina de Los Ángeles no presentará un porcentaje de desgaste mayor del 50%.

La Interventoría podrá tomar todas las muestras que considere necesarias para efectuar los ensayos.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

7.11.3 PROCEDIMIENTO

El revestimiento de piedra para losas de fondo y las protecciones de grava se asentará directamente sobre el terreno, debidamente preparado y compactado. Para las protecciones de grava los vacíos entre las partículas de grava se rellenarán con mortero de mezcla 1:4. Para los revestimientos de piedra los vacíos entre las piedras se rellenarán en concreto de $f'c=2.500$ psi, conformando el espesor de base indicado en los planos.

Los revestimientos de piedra para losas de fondo y las protecciones de grava deberán colocarse de tal forma que se obtenga una masa rocosa bien gradada, con mínimo porcentaje de vacíos, que se ciña a las líneas y pendientes que se muestren en los planos y/o a las indicadas por el Interventor.

Los revestimientos de piedra para losas de fondo y las protecciones de grava deberán colocarse a mano, en los sitios de unión con estructuras y en aquellos paramentos para los cuales se especifiquen o los ordene el Interventor. Cuando se utilice el método de volteo se reacomodarán las piedras de la superficie exterior, de tal manera que se aprovechen sus mejores caras con el fin de obtener una adecuada uniformidad en los paramentos exteriores.

La tolerancia en los espesores con referencia a las líneas del proyecto será de 5 cm para espesores nominales menores de 60 cm y de 10 cm para espesores mayores de 60 cm; se cuidará de que en ningún caso se reduzca la sección útil del cauce en más de un 10%. Se deberá asegurar que el material en su localización definitiva sea estable y no tenga tendencia a deslizarse.

Los revestimientos de piedra deberán hacerse en tal forma que se obtenga el espesor requerido en cada punto en una sola operación.

Los vacíos que se presenten una vez colocado el material, deberán rellenarse con fragmentos de piedra o grava, de tal manera que se obtenga una superficie uniforme, capaz de resistir la acción del agua.

Los revestimientos de piedra para muros deberán tener un espesor total de 30 cm. Los primeros 5 cm serán de concreto de $f'c=2500$ psi y servirán de base para la colocación de la piedra. A continuación, y sin que el concreto haya fraguado, se instalará la piedra seleccionando los tamaños a utilizar, de tal manera que el espesor de las paredes terminadas no exceda de 0.30 m. Una vez colocadas las piedras y rellenados los vacíos de acuerdo con la presente especificación, y sin que el concreto haya fraguado, se dará un acabado con mortero 1:1.5 para lograr una textura uniforme sin que sobresalga la piedra. La apariencia de las paredes será tal, que deberán distinguirse las unidades de piedra utilizadas. La formaleta requerida para este concepto deberá ser analizada y evaluada dentro del precio unitario del ítem correspondiente.

En los revestimientos de piedra o las protecciones de grava, no deberán quedar zonas con acumulación de piedra de tamaño pequeño.

La distribución de los tamaños de roca podrá obtenerse, a opción del CONTRATISTA, seleccionando los materiales en la fuente de abastecimiento, haciendo la selección durante la colocación, o combinando ambos métodos. No se permitirá la construcción de revestimientos de piedra o protecciones de grava por medio de canalones o cualquier otro método que pueda producir segregación de tamaños durante su colocación.

Donde se requiera una protección de grava y se justifique cambiarla por un revestimiento de piedra, el CONTRATISTA puede, previa autorización del Interventor, proveer y colocar un revestimiento de piedra de igual espesor al especificado para la protección.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

7.11.4 MEDIDA Y PAGO

Los revestimientos de piedra y las protecciones de grava se medirán utilizando como unidad el metro cuadrado (M2), con aproximación de un decimal y de acuerdo con los espesores especificados en el formulario de cantidades de obra.

Se deberán calcular por separado las cantidades de revestimiento de piedra y protecciones de grava a fin de liquidarlas de acuerdo con uno de los siguientes conceptos de trabajo:

1. Revestimiento de piedra asentada en concreto de $f'c=2500$ psi.
 - a. Para losas de fondo
 - b. Para muros
2. Protección de grava asentada en mortero 1:4

No se medirán para fines de pago las cantidades de revestimiento o protección construidas fuera de las secciones del proyecto y/o las aprobadas por el Interventor.

En un tramo considerado no se medirán para fines de pago las cantidades de revestimiento o protección que no hayan sido totalmente terminadas y recibidas a satisfacción por el Interventor.

Cuando se trate de revestimientos o protecciones del cauce de un canal, se considerarán para efectos de pago, tramos cuya longitud no exceda de 60 metros.

La construcción de revestimientos de piedra y protecciones de grava, medida como se indica en el numeral anterior, se pagará al CONTRATISTA al precio unitario consignado en el formulario de precios para el ítem correspondiente. En estos precios deberá incluir el CONTRATISTA el costo de todas las instalaciones, el suministro en obra de los materiales (incluidos su explotación y transporte), equipos, formaletas, mano de obra y administración necesarios para construir los revestimientos de piedra y/o las protecciones de grava de acuerdo con lo indicado en los planos, lo prescrito en esta especificación y/o lo aprobado por el Interventor.

En el precio unitario para la construcción de revestimientos de piedra y protecciones de grava deberá incluirse el costo correspondiente a la preparación del terreno. Los ítems de pago son los siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
7.11	REVESTIMIENTO EN PIEDRA PEGADA EN CONCRETO F'C=2500PSI (e=30cm x 3 capas)	ML

7.12 **SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE MASILLA HIDRO-EXPANSIVA PARA JUNTA DE CONSTRUCCION EN CONTACTO CON EL AGUA**

7.12.1 DESCRIPCION.

Esta especificación se refiere a la impermeabilización de los orificios de las estructuras que se harán para conectar la tubería PVC entre el sumidero y la cámara de inspección o pozo. Esta actividad se realizará mediante la aplicación con pistola de masilla hidro expansiva mono componente.

7.12.2 PROCEDIMIENTO

Se comprobará que las paredes o sitio de instalación estén limpias, secas y libres de polvo. Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C.



Fase I: Construcción Redes de Alcantarillado para el Casco Urbano del Municipio de Molagavita

Las fases de ejecución son:

- Limpieza de las paredes o sitio de instalación
- Aplicación de la masilla Hidro-Expansiva

7.12.3 MEDIDA Y PAGO

La medida se hace por Metro Lineal (ML). El valor de este ítem incluirá el equipo, herramientas y mano de obra que requieran las labores anteriormente descritas y cualquier otra labor o elemento exigido por la interventoría que a su criterio sean necesarios para la correcta ejecución de esta tarea.

Los ítems de pago son los siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND
7.12	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE MASILLA HIDRO-EXPANSIVA PARA JUNTAS DE CONSTRUCCION EN CONTACTO CON EL AGUA	ML

ELABORO:

ING. FERNANDO SERRANO CORDERO
Ingeniero Civil
Mat N°68202-37740 STD.