[LP-003-2026]

ANEXO 1

ANEXO 1— ANEXO TÉCNICO

CONSTRUCCION PRIMERA ETAPA DEL PLAN MAESTRO DE LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE HERVEO, EL CUAL INCLUYE DE MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL (FASE1).

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El Municipio de Herveo ha identificado una problemática estructural de saneamiento básico en su cabecera municipal específicamente en los sectores de la PLAZUELA, barrio PASTRANA (calle 6 entre cras 1 y 3), zona comercio (cra 4 entre calle 4 y 5), la cual evidencia la ausencia de infraestructura adecuada para el manejo de aguas residuales domésticas y aguas lluvias, situación que ha derivado en altos niveles de disposición inadecuada de dichos vertimientos sobre el suelo y áreas aledañas, fracturas de pavimentos y hundimientos de vías así como inundaciones de viviendas en periodos de lluvia fuerte. Esta condición persiste a pesar del crecimiento progresivo del sector y de los esfuerzos Institucionales orientados a mejorar las condiciones de habitabilidad, generando afectaciones directas sobre la salud pública, el ambiente y el desarrollo integral de la comunidad residente.

Hace menos de 5 años se elaboró el PLAN MAESTRO DE SANEAMIENTO BÁSICO de la cabecera municipal de Herveo. No obstante, el elevado costo de la totalidad del plan maestro implica su ejecución parcial y por etapas priorizando los sectores más críticos dado que las viviendas actualmente construidas no cuentan con un sistema formal de saneamiento básico que garantice la adecuada recolección y conducción de las aguas residuales y de escorrentía. En la actualidad, la disposición de las aguas residuales domésticas se realiza mediante un sistema artesanal construido en su mayoría en tuberías de gres y concreto simple, con profundidades superficiales y pendientes insuficientes que no permiten evacuar de manera eficiente el material en suspensión, lo cual ocasiona sedimentación, rebosamientos y dispersión de contaminantes hacia los terrenos circundantes a las viviendas. Situación especial se presenta con el deficiente sistema de alcantarillado pluvial el cual genera en la actualidad graves afectaciones por escorrentía superficial en diversos sectores.

Durante los periodos de lluvia, esta situación se intensifica considerablemente, dado que los eventos de encharcamiento y escorrentía superficial arrastran basuras, sedimentos, aceites y otros contaminantes a lo largo del sector, incrementando los riesgos sanitarios y ambientales. Este manejo inadecuado genera contaminación del suelo, afectación de fuentes hídricas superficiales y subterráneas, proliferación de vectores y malos olores, así como un aumento en la probabilidad de enfermedades gastrointestinales, cutáneas y respiratorias, afectando de manera especial a la población del casco urbano del municipio.

Adicionalmente, el sistema artesanal existente fue construido hace varias décadas únicamente para atender las necesidades básicas de las viviendas hoy edificadas, sin responder a criterios técnicos de diseño hidráulico, sanitario ni ambiental, ni considerar la proyección futura del crecimiento urbanístico del sector. La ausencia de una planificación integral del sistema de alcantarillado ha conllevado a que las

obras ejecutadas no se encuentren alineadas con los parámetros técnicos mínimos exigidos para los sistemas de saneamiento básico, lo cual hace inviable su continuidad como solución a mediano y largo plazo y obliga a la implementación de una infraestructura formal que garantice condiciones adecuadas de operación, mantenimiento y sostenibilidad siguiendo los lineamientos del plan maestro de saneamiento básico.

Desde el punto de vista técnico, la problemática identificada se relaciona con deficiencias en la calidad y cobertura de los sistemas de manejo de aguas residuales y aguas lluvias, así como con la carencia de capacidad instalada que permita conducir y disponer adecuadamente estos caudales. Los efectos derivados de esta situación se manifiestan en el deterioro progresivo de la salud de la población, el incremento de los costos asociados a la atención en salud, la degradación del ecosistema, la contaminación de fuentes hídricas y el uso de agua no apta para consumo humano, configurando un escenario que compromete el bienestar general y la calidad de vida de los habitantes del sector.

En atención a lo anterior, se Identificó como necesidad prioritaria la ejecución de una solución Integral de saneamiento básico que siga los lineamientos establecidos por el plan maestro de saneamiento básico para este sector de la cabecera municipal

Todos los insumos que nos entrega el plan maestro de saneamiento básico de la cabecera municipal constituyeron el soporte técnico especializado que permitió evaluar las condiciones hidráulicas, topográficas, demográficas y ambientales del sector, así como calcular el presupuesto de la única alternativa técnica y viable para la atención de la necesidad identificada.

En el presente proyecto se plantea la intervención de los sectores de la PLAZUELA, barrio PASTRANA (calle 6 entre cras 1 y 3), zona comercio (cra 4 entre calle 4 y 5) a través del mejoramiento, reposición y reconstrucción, como una primera etapa de las redes de alcantarillado sanitario y pluvial siguiendo los diseños y lineamientos técnicos del plan maestro de alcantarillado del municipio. Dada la disponibilidad limitada de recursos el alcance de la fase 1 planteada se asocia a estos sectores con el fin de avanzar en la solución integral de todas las problemáticas ambientales, geológicas y técnicas derivadas de las conexiones erradas, vertimientos sobre laderas y mala disposición de aguas negras y lluvias en estas zonas pobladas de la cabecera municipal de Herveo. La situación actual genera graves problemas ambientales y de salubridad, además del colapso de infraestructura pública vial en diversos sectores acrecentando el riesgo de colapso de algunas viviendas.

.

2. DESCRIPCIÓN OBRA ACTUAL O ZONA A INTERVENIR

2.1 Localización.

El municipio de Herveo se encuentra ubicado en la parte nororiental del departamento del Tolima, a una distancia aproximada a Ibagué capital del departamento de 187 Km y a 239 Km por vía Honda o 271 Km por vía Cambao a Bogotá D.C. La cabecera municipal está localizada aproximadamente a los 05°04'50" latitud norte y 75°10'32" longitud oeste, ubicado a una altura sobre el nivel de mar de 2.250 metros. El área municipal es de aproximadamente 342 Km 2.

Se presenta a continuación un esquema de la ubicación de las líneas de tuberías y calles a intervenir con el presente proyecto:

1. CARRERA 4 ENTRE CALLE 4 Y 5

2. CARRERA 4 ENTRE CALLES 6 Y 7

3. CALLE 6 ENTRE CARRERA 3ra Y 1ra

3. PRINCIPALES ACTIVIDADES POR EJECUTAR Y ALCANCE:

Las principales actividades u obras a ejecutar son las siguientes:

a. Principales Ítems de pago:

Se encuentran consignada en el Formulario No. 1 – Presupuesto Oficial.

4. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El plazo previsto para la ejecución de las actividades que se deriven del presente Proceso es el establecido en la sección 1.1. del Pliego de Condiciones, el cual se contará en la forma prevista en el Anexo 5 – Minuta del Contrato.

El plazo de ejecución del citado proyecto es por OCHO (08) MESES, contados a partir de la suscripción del acta de inicio.

5. FORMA DE PAGO

El municipio pagará al CONTRATISTA el valor de este contrato de la siguiente manera:

La Entidad cancelará al Contratista el valor del contrato en pagos parciales mensuales por avance de obra, de acuerdo con las cantidades ejecutadas y aprobadas por la interventoría hasta el 95% del valor del contrato. El 5% restante del valor del contrato se pagará contra liquidación del contrato.

El pago a el contratista se efectuará dentro de los (5) días hábiles siguientes a la presentación de la factura y visto bueno por parte del supervisor designado, acompañada del acta de recibo y de la certificación de encontrarse el Contratista al día en el pago de aportes al Sistema de la Seguridad Social y Parafiscales, de conformidad con lo señalado en el parágrafo 1º del artículo 23 de la Ley 1150 de 2007.

Parágrafo 1. El interventor sólo aprobará el pago de aquellas actividades que sean comprobables y efectivamente soportadas y que, en consecuencia, hayan sido debidamente ejecutadas por el Contratista. Para causar el pago final del contrato, el Contratista deberá acreditar que se encuentra a paz y salvo con la totalidad de proveedores, subcontratistas y empleados que haya utilizado en la ejecución de las actividades contratadas.

La Entidad hará las retenciones a que haya lugar sobre cada pago, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes sobre la materia.

El Contratista deberá acreditar para cada pago derivado del contrato, que se encuentran al día en el pago de aportes parafiscales relativos al Sistema de Seguridad Social Integral, así como los propios del Sena, ICBF y Cajas de Compensación Familiar, cuando corresponda.

El sistema de pago del contrato es por precios unitarios fijos sin fórmula de ajuste. En consecuencia, el precio incluye todos los gastos, directos e indirectos, derivados de la celebración, ejecución y liquidación del contrato. Por tanto, en el valor pactado se entienden incluidos, entre otros, los gastos de administración, salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones del personal, incrementos salariales y prestacionales, desplazamientos, transporte, alojamiento y alimentación de la totalidad del equipo de trabajo; desplazamiento, transporte y almacenamiento de materiales, herramientas y toda clase de equipos necesarios, honorarios y asesorías en actividades relacionadas con la ejecución del contrato; computadores, licencias de utilización de software; la totalidad de tributos originados por la celebración, ejecución y liquidación del contrato; las deducciones a que haya lugar y en general, todos los costos en los que deba incurrir el CONTRATISTA para la cumplida ejecución del contrato.

Las facturas y/o cuentas de cobro deberán corresponder a las actividades desarrolladas, a las cuales se le descontará el porcentaje proporcional correspondiente al anticipo, como amortización de este, hasta completar el monto total, si a ello hubiere lugar. Estas facturas y/o cuentas de cobro deberán ir acompañadas de todos los comprobantes y documentos de soporte necesarios para sustentar los avances de la obra durante el período de las actas. En caso de que el contratista esté obligado a facturar electrónicamente, la entidad contratante incluirá la obligación de presentar la factura electrónica validada previamente por la DIAN, como requisito necesario para el pago, conforme a las disposiciones señaladas en el Decreto 358 del 5 de marzo de 2020, en concordancia con lo dispuesto en la Resolución 0042 del 5 de mayo de 2020 y demás normas que los modifiquen, complementen o sustituyan.

6. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

a. Materiales

El proceso Constructivo del Proyecto se regirá por las Especificaciones técnicas de las normas de Ingeniería Civil en Colombia, uso adecuado de materiales de calidad, implementación de planos de detalles y las que el Interventor considere su aplicación.

En general, el proyecto seguirá las especificaciones técnicas contenidas en el plan maestro de saneamiento básico de la cabecera municipal, especificaciones que además han sido elaboradas por la EDAT:

1. REFERENCIACIÓN

Definición

Se refiere a la localización planimétrica y altimétrica, con equipo topográfico de precisión y con sus respectivas referencias y Puntos de Control, de toda la zona que será intervenida por el Proyecto. Esta localización servirá de soporte para la ejecución de todas las Obras y para la elaboración de los Planos Récord de construcción que el CONTRATISTA, a su costo, deberá ejecutar y entregar a la Interventoría dentro de los Documentos exigidos para la liquidación del Contrato. Esta Actividad se deberá realizar con anterioridad a la iniciación de demoliciones y excavaciones y comprende actividades tales como:

a) Ubicación inicial y referenciación, en planta y perfil, de los Inmuebles, Calzadas y Andenes presentes en el sector a intervenir.

b) Ubicación y referenciación, en planta y perfil, de las redes incluyendo longitudes, diámetros, profundidades y tipo de material, así como de las cámaras de inspección, sumideros, válvulas, hidrantes, accesorios, etc.

c) Ubicación inicial, identificación y referenciación, en planta y perfil, de las Cámaras de Inspección y Registros de las Redes de las demás Empresas de Servicios Públicos presentes en el sector a intervenir.

d) Una vez terminadas, probadas y aprobadas todas las redes que llegare a tener el Proyecto, se realizará el replanteo y referenciación de los ejes y niveles, y de sus empalmes con las existentes que no fueron objeto de intervención.

El CONTRATISTA instalará y mantendrá todos los mojones y referencias que se requieran para la correcta ubicación de las Obras, de manera que en todo momento sea posible verificar.

Previo a la iniciación de cualquier Obra, El Contratista y la Interventoría harán la revisión de medidas y cotas existentes y en caso de encontrar diferencias con lo diseñado, el CONTRATISTA deberá efectuar las correcciones a que haya lugar. Será el CONTRATISTA el único responsable de cualquier error resultante y el costo de su corrección, incluyendo demoliciones y la reconstrucción de obra correrán por su cuenta. Para estos efectos, el CONTRATISTA deberá aportar y mantener en la Obra los aparatos topográficos de precisión y el Personal especializado que la Interventoría estime necesarios para la correcta ejecución de estos trabajos de Localización y Replanteo. La aprobación que imparta la Interventoría de la Localización y Replanteo no aminora ni extingue la responsabilidad que tiene el Contratista por la correcta ubicación de las Obras.

Medida forma de pago

El costo de los trabajos de localización y replanteo ejecutados y debidamente aprobados por la Interventoría se pagará al Contratista por metro lineal.

ÍTEM DE PAGO:	**UNIDAD**
Localización y replanteo	M2
Replanteo	M

Incluye todos los materiales, mano de obra, herramientas, transporte, necesarios para ejecutar dicha actividad.

2. EXCAVACIONES

Definición

La excavación comprende la remoción de cualquier material por debajo del estado actual del nivel de terreno natural hasta como mínimo las líneas y cotas especificadas en los planos o indicadas por la EDAT y conforme con el método constructivo apropiado para el proyecto. Teniendo en cuenta las consideraciones y la forma de pago de la actividad de excavación que se presenta en la especificación técnica. La excavación Incluye igualmente la explanación, la remoción de tocones, el corte de las raíces que se encuentren dentro de la sección de excavación o en vecindades de la misma, o en cualquier otra área en donde se requiera ejecutar dicha labor. El diseño de la superficie final definitiva de la excavación debe ser aquella que, cumpliendo en todos sus elementos con la seguridad ante falla, produzca en su zona daño posible a corto, mediano y largo plazo. Se deben tomar todas las precauciones necesarias para mantener

inalterado todo el material existente por fuera de los límites de excavación. Las sobre excavaciones que ocurran en las fundaciones para estructuras de concreto que vayan a estar en contacto con el suelo natural deben ser rellenadas con concreto.

No debe dejarse una excavación abierta un tiempo mayor al contemplado en el diseño, este tiempo no debe ser más de 48 horas. En caso de que dicho tiempo sea superado debe solicitarse autorización a la EDAT y se deben tomar las medidas de seguridad del caso.

Las excavaciones deben realizarse por etapas siguiendo el procedimiento constructivo apropiado y teniendo en cuenta todos los requisitos de seguridad industrial y en especial los definidos en las normas técnicas vigentes en materia de seguridad industrial, así como la normatividad que disponga la EDAT.

Previamente a la ejecución de los trabajos de excavación y relleno previstos para la instalación de tuberías se debe informar a la EDAT sobre los programas de excavación, colocación de la tubería y relleno. La excavación de la zanja, la instalación de la tubería, la colocación del relleno y la reconformación del terreno deben realizarse de tal forma que el terreno quede como mínimo en el estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación; la longitud máxima de trabajo para ejecutar estas labores no debe ser mayor de 100 m con el fin de reducir a un mínimo las interrupciones de tránsito y las molestias a los habitantes de las zonas afectadas por los trabajos.

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

La excavación a realizar debe permitir obtener los alineamientos, secciones y cotas finales de la infraestructura a construir. Para la ejecución de estas labores debe tenerse en cuenta las consideraciones generales para trabajos topográficos.

Las superficies de los taludes temporales deben protegerse y soportarse adecuadamente durante todo el tiempo en que se encuentren expuestas.

a. EXCAVACIÓN EN SUELO H <= 2M

Definición

Todos los trabajos de excavación se adelantarán optimizando las medidas de seguridad para el personal, las construcciones existentes y la obra. Las excavaciones a partir de 1.20 deben llevar un entibado para garantizar y proteger la seguridad del trabajador, pero a criterio del Geotecnista responsable dará argumentos técnicos si es necesario. El Contratista será responsable por la estabilidad de los taludes y deberá soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos. Para proteger adecuadamente las superficies excavadas deberá adelantar

el manejo del agua superficial y la evacuación del agua subterránea y de cualquier otro tipo de aguas, manteniendo los sistemas de drenaje y bombeo que se requieran para estabilizar los taludes.

b. EXCAVACIÓN EN SUELO 2 < H <= 4M

Definición

Todos los trabajos de excavación se adelantarán optimizando las medidas de seguridad para el personal, las construcciones existentes y la obra. Todo talud vertical con una profundidad mayor de dos (2) metros llevará obligatoriamente entibado. El Contratista será responsable por la estabilidad de los taludes y deberá soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos. Para proteger adecuadamente las superficies excavadas deberá adelantar el manejo del agua superficial y la evacuación del agua subterránea y de cualquier otro tipo de aguas, manteniendo los sistemas de drenaje y bombeo que se requieran para estabilizar los taludes.

1.1. EXCAVACIÓN MANUAL

Definición

Este ítem se refiere a los movimientos de tierra mediante el proceso de excavar y retirar volúmenes de tierra para la conformación de espacios donde serán alojados tuberías, cimentaciones, concretos, mamposterías y secciones correspondientes a sistemas hidráulicos, cajas, según planos de proyecto.

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.

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.

Cuando se requiera se determinará mediante autorización de la interventoría, las cotas finales de excavación que se realizan para cimientos. Cargar y retirar los sobrantes hacia sitios aprobados por la Interventoría.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición de estas actividades y su pago se hará por metro cúbico (m3).

La medida de las excavaciones para las zanjas de tuberías, fundición de estructuras, y desalojo de derrumbes, se tomará, para efectos de medida, como la cantidad de excavación expresada en metros cúbicos (m3) con un decimal, tomando las dimensiones de ancho, longitud y profundidad en terreno de acuerdo con lo definido en la especificación Límites de Excavación o lo autorizado por la Interventoría.

El material proveniente de derrumbes que sea necesario remover, se considera incluido en el precio unitario de las excavaciones o si la interventoría avala técnicamente las sobre excavaciones cuando no exista un mal proceso constructivo por parte del contratista.

ÍTEM DE PAGO	**UNIDAD**
Excavación en suelo consistente h <=2 m	M3
Excavación en suelo consistente 2 < h <= 4 m	M3
Excavación en suelo consistente h > 4 m	M3
Excavación manual	M3

3.1 MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE EXCAVACIÓN

Esta especificación se refiere a la selección, transporte interno, disposición, conformación y compactación manual o mecánica, por capas, de los materiales autorizados por la Interventoría para la realización del relleno de zanjas y de excavaciones para estructuras o también para la ejecución de terraplenes, cuyas fundaciones e instalaciones subterráneas hayan sido previamente revisadas por la Interventoría.

Los rellenos, según autorización previa de la Interventoría, se podrán realizar con material seleccionado obtenido generalmente de las excavaciones en el mismo sitio de la obra. El Contratista deberá seleccionar los materiales provenientes de las excavaciones, para los rellenos, de manera que se garantice que están libres de basuras, materia orgánica, raíces, escorias, terrones y piedras de diámetro mayor a 0.10 m y que tendrán la humedad óptima para permitir su adecuada disposición, conformación y compactación.

Los materiales provenientes de excavaciones que se utilicen como relleno deben ser homogéneos, tener un contenido de materia orgánica menor al 5% y una humedad menor al 20%. Se excluirán: las piedras de un tamaño superior a los 5 cm y/o cualquier otro elemento objetable, los materiales constituidos por arcillas o limos y los materiales compresibles.

Las capas de este tipo de relleno deben compactarse hasta obtener una densidad del 85% del ensayo de compactación Proctor modificado o en el caso de suelo arcilloso un peso unitario total de por lo menos 16 Kn/m3 y humedad menor al 20%.

Este tipo de suelos sirve para la zona “acabado” y zonas verdes en el caso que no tengan que servir como soporte de cargas y sean admisibles deformaciones, para la conformación de taludes y del terreno en zonas adyacentes al proyecto.

ÍTEM DE PAGO:	**UNIDAD**

Material seleccionado proveniente de excavación M3

Incluye todos los materiales, mano de obra, herramientas, transportes necesarios para ejecutar la actividad.

3.2 RECEBO INVIAS 610

Descripción

Este ítem consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación por capas del material de recebo compactado sobre el terreno natural apisonado, de acuerdo con la presente especificación. Los alineamientos, pendientes y dimensiones serán indicados según las instrucciones del interventor.

Ejecución

Lo primero que se debe hacer es verificar si las especificaciones del material cumplen con los requisitos de calidad que se indican en la Tabla 1, además se deberá ajustar a alguna de las granulometrías que se indican en la Tabla 2.

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO	
Dureza (O)		Recebo tipo 1	Recebo tipo 2
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones (%)	E-218	50	65
Limpieza (F)			
Límite líquido, máximo (%)	E-125	45	45
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	10	12
Contenido de materia orgánica, máximo (%)	E-121	1.0	1.0
Expansión en prueba CBR, máximo (%) *Nota 1*	E-148	2.0	2.0
Resistencia del material (F)			
CBR de laboratorio, mínimo (%) *(Nota 1)*	E-148	10	10
Expansión en prueba CBR, máximo (%) *Nota 1*	E-148	2.0	2.0

Nota 1. Los valores de CBR y expansión indicados en la Tabla están asociados al grado de compactación mínimo especificado (numeral 610.5.2.2.1); el CBR y la expansión se medirán sobre muestras sometidas previamente a cuatro días de inmersión.

Tabla 7 Requisitos para material de recebo
Fuente: especificación INVIAS 610-13

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)				
	75	38	25.0	4.75	0.075
	3"	1 1/2 "	1"	No. 4	No. 200
	% PASA				
RE-75	100	-	70-100	30-75	5-30
RE-38	-	100	70-100	30-75	5-30
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±)	7 %			6 %	3 %

Tabla 8 Franjas granulométricas para material de recebo
Fuente: especificación INVIAS 610-13

Para colocar el material se extiende en el lugar en una capa horizontal de máximo 15 cm.

Después de aplicado el recebo se compacta al 95% del Proctor Modificado.

Ensayos a Realizar

Granulometría por tamizado hasta el tamiz No. 200. Métodos: MOP - E9 - 59T ó ASTM D422 - 63 ó AASHO T - 88 – 57.

Proctor modificado para determinar densidad seca máxima y humedad óptima Métodos: MOP E10A - 60 ó ASTM D1557 - 64T ó AASHO T 180 - 57.

Contenido de humedad durante la compactación; emplear un sistema rápido y adecuado.

Densidad en el terreno de los suelos compactados; una prueba. Métodos: MOP E - 11A - 60T ó ASTM D 1556 - 64 ó AASHO T 147 - 54.

Tolerancia para Aceptación.

Compactación máxima y nivelada.

Medida y forma de pago

La unidad de medida de pago será por metro cúbico (m3), medido en el lugar del relleno y con base en los trazos, nivelaciones y sobre excavaciones especificados en el proyecto o autorizados durante el proceso constructivo. El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato. En este valor se incluye el costo equipos, herramientas, mano de obra y transportes necesarios para su ejecución.

ÍTEM DE PAGO	UNIDAD
Recebo INVIAS 610	M3

Incluye todos los materiales, mano de obra, herramientas, transportes necesarios para ejecutar la actividad.

3.3 ARENA DE PEÑA

Este ítem consiste en el suministro, transporte, colocación por capas del material de arena compactada sobre el terreno natural apisonado, de acuerdo con la presente especificación. Los alineamientos, pendientes y dimensiones serán indicados según las instrucciones del interventor, en caso de ser utilizada.

Ejecución

Lo primero que se debe hacer es verificar si las propiedades del material cumplen con los requisitos de calidad que se relacionan a continuación:

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

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
SI (mm)	ASTM (")	
9.500	3/8	100
4.760	N4	80 - 100
2.000	N10	65 - 85
0.420	N40	35 - 55
0.149	N100	18 - 35
0.074	N200	5 - 20

Tabla 3 Granulometría para arena de peña.
Fuente Norma técnica de la empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB-ESP NP-040).

Ensayos a Realizar

Granulometría por tamizado hasta el tamiz No. 200. Métodos: MOP - E9 - 59T ó ASTM D422 - 63 ó AASHO T - 88 – 57.

Medida y forma de pago

Su medida será el metro cúbico (m3) de arena, el precio incluirá todos los costos para la correcta ejecución de la actividad.

Los precios unitarios incluirán los costos de suministro, transporte, instalación acarreo manual, nivelación y los demás costos indispensables para la ejecución de las labores.

ÍTEM DE PAGO:	**UNIDAD**
Arena de peña	M3

3.4 SUB BASE GRANULAR INVIAS 320

EL CONTRATISTA deberá ejecutar el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material granular aprobado de subbase granular sobre una superficie preparada, en una o varias capas, el cual formará parte de la estructura, ajustándose a las cotas y los alineamientos horizontal y vertical, pendientes y dimensiones indicadas en los planos y a las secciones transversales típicas, dentro de las tolerancias estipuladas y entregar a satisfacción de la interventoría.

Procedimiento de ejecución

- Preparación de la superficie.
- Transporte, almacenamiento y colocación de material.
- Extensión y mezcla del material.
- Compactación.
- Muestreo y ensayos.
- Una vez terminada la compactación, el Constructor perfilará la superficie de la capa granular, ajustándola a los perfiles longitudinales y transversales del proyecto.
- Nivelación.
- Los dispositivos de drenaje superficial y la pendiente transversal de la calzada deberán ser mantenidos. correctamente durante la ejecución de los trabajos, con el fin de prevenir erosiones y arrastres innecesarios de partículas sólidas.

Tolerancias para aceptación

Si los agregados son suministrados por terceros, el Constructor deberá entregar al Interventor la documentación que certifique la legalidad de la explotación y el cumplimiento de las disposiciones ambientales vigentes.

Las variaciones de las cotas, respecto de las establecidas en el proyecto, no podrán exceder de +0.0 mm y -20.0 mm.

Los agregados para la construcción de la sub-base granular deberán satisfacer los requisitos de calidad indicados en la Tabla 4. Además, se deberán ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se muestran en la Tabla 5.

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	SUB-BASE GRANULAR		
		CLASE C	CLASE B	CLASE A
Dureza (O)				
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones (%)	E-218	50	50	50
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%)	E-238	-	35	30
Durabilidad (O)				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 12 18	 12 18	 12 18
Limpieza (F)				
Límite líquido, máximo (%)	E-125	25	25	25
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	6	6	6
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	25	25	25
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	2	2	2
Resistencia del material (F)				
CBR (%): porcentaje asociado al valor mínimo especificado de la densidad seca, medido en una muestra sometida a cuatro días de inmersión, mínimo.	E-148	30	30	40

Tabla 4 requisitos de los agregados para sub- base granulares
Fuente: especificación INVIAS 320-13

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)								
	50.0 2"	37.5 1 ½"	25.0 1"	12.5 1/2"	9.5 3/8"	4.75 No. 4	2.00 No. 10	0.425 No. 40	0.075 No. 200
	% PASA								
SBG-50	100	70-95	60-90	45-75	40-70	25-55	15-40	6-25	2-15
SBG-38	-	100	75-95	55-85	45-75	30-60	20-45	8-30	2-15
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±)	0 %	7 %				6 %			3 %

Tabla 5 Franjas granulométricas del material de sub-base granular.
Fuente: especificación INVIAS 320-13

Ensayos a Realizar

- Ejecutar ensayos de compactación en el laboratorio.

- Verificar la granulometría, índice plástico, equivalente de arena, valor de azul de metileno y CBR de los materiales después de compactados.
- Verificar la densidad de las capas compactadas, efectuando la corrección previa por partículas de agregado grueso siempre que ella resulte necesaria. El control de densidad se realizará en el espesor de capa realmente construido, de acuerdo con el proceso constructivo aplicado.

Medida y forma de pago

La unidad de medida de la capa granular será el metro cúbico (m3), aproximado al entero, de material granular suministrado, colocado y compactado, a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo exigido en la presente especificación. Cuando el cómputo de la fracción decimal de la obra aceptada resulte igual o superior a cinco décimas de metro cúbico (≥ 0.5 m3) la aproximación al entero se realizará por exceso y cuando sea menor de cinco décimas de metro cúbico (< 0.5 m3), la aproximación al entero se realizará por defecto. El volumen se determinará utilizando la longitud real medida a lo largo del eje de la vía y las secciones transversales establecidas en los planos del proyecto, previa verificación de que su anchura y espesor se encuentren conformes con dichos planos y dentro de las tolerancias permitidas en esta sección

El pago se realizará al precio consignado en el formulario de cantidades y precios presentado por el CONTRATISTA.

ÍTEM DE PAGO:	**UNIDAD**
Sub Base Granular INVIAS 320	M3

3.5 afirmado INVIAS 311

El CONTRATISTA deberá realizar el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de relleno con objeto de obtener el afirmado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, el cual formará parte de la estructura, ajustándose a las cotas y los alineamientos horizontal y vertical, pendientes y dimensiones indicadas en los planos y a las secciones transversales típicas, dentro de las tolerancias estipuladas y entregar a satisfacción de la INTERVENTORÍA

Procedimiento de ejecución

- Desmonte y limpieza.
- Preparación de la superficie tales como escarificando, nivelando y compactando el terreno.
- Ejecución de obras necesarios para el drenaje y subdrenaje.
- Transporte, almacenamiento y colocación de material.
- Extensión y mezcla del material.
- Compactación bajo condiciones de humedad según norma.
- Muestreo y ensayos.
- Una vez terminada la compactación, el Constructor perfilará la superficie de afirmado, ajustándola a los perfiles longitudinales y transversales del proyecto.

- Nivelación.
- Los dispositivos de drenaje superficial y la pendiente transversal de la calzada deberán ser mantenidos correctamente durante la ejecución de los trabajos, con el fin de prevenir erosiones y arrastres innecesarios de partículas sólidas.

Ensayos a Realizar

Ejecutar ensayos de compactación en el laboratorio.
Verificar la granulometría, índice plástico, equivalente de arena, valor de azul de metileno y CBR de los materiales después de compactados.

Verificar la densidad de las capas compactadas, efectuando la corrección previa por partículas de agregado grueso siempre que ella resulte necesaria. El control de densidad se realizará en el espesor de capa realmente construido, de acuerdo con el proceso constructivo aplicado.

Las variaciones de las cotas, respecto de las establecidas en el proyecto, no podrán exceder de +0.0 mm y -20.0 mm.

El CONTRATISTA debe realizar y presentar a la interventoría los resultados de los ensayos de calidad de los materiales usados como afirmado, estos ensayos se deben realizar en laboratorio particular acreditado y previamente aprobado por la interventoría.

Los agregados para la construcción del afirmado deberán satisfacer los requisitos de calidad indicados en la Tabla 8 además de sebera ajustar a algunas de las franjas granulométricas que se muestran en la Tabla 9 y Tabla 10:

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Dureza (O)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones	E-218	50
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 12 18
Limpieza (F)		
Límite líquido, máximo (%)	E-125	40
Índice de plasticidad (%)	E-125 y E-126	4 - 9
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	2
Contracción lineal	E-127 o E-129	Tabla 311 - 3
Resistencia del material (F)		
CBR (%): porcentaje asociado al grado de compactación mínimo especificado (numeral 311.5.2.2.2); el CBR se medirá sobre muestras sometidas previamente a cuatro días de inmersión.	E-148	≥ 15

Tabla 8 Requisitos de los agregados para afirmado

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)							
	37.5	25.0	19.0	9.5	4.75	2.00	0.425	0.075
	1 ½"	1"	3/4"	3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200
	% PASA							
A-38	100	-	80-100	60-85	40-65	30-50	13-30	9-18
A-25	-	100	90-100	65-90	45-70	35-55	15-35	10-20
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±)	0 %	7 %			6 %			3 %

Tabla 9 Franjas granulométricas del material de afirmado

RELACIÓN	REQUISITO
$\frac{\%\text{ pasa tamiz No. 200}}{\%\text{ pasa tamiz No.10}}$	0.20 a 0.45
$\frac{\%\text{ pasa tamiz No. 200}}{\%\text{ pasa tamiz No. 40}}$	$\leq \frac{2}{3}$
{(% pasa tamiz de 1")-(% pasa tamiz No. 10)}×{% pasa tamiz No. 4}	16 a 34
(% de contracción lineal)×(% pasa tamiz No. 40)	100 a 240

Tabla 10 Relación que debe cumplir el material del afirmado.

Medida y forma de pago

La unidad de medida será el metro cúbico (m3), aproximado al entero, del afirmado suministrado, colocado y compactado, a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo exigido en la presente especificación. Cuando el cómputo de la fracción decimal de la obra aceptada resulte igual o superior a cinco décimas de metro cúbico (≥ 0.5 m3) la aproximación al entero se realizará por exceso y cuando sea menor de cinco décimas de metro cúbico (< 0.5 m3), la aproximación al entero se realizará por defecto. El volumen se determinará utilizando la longitud real medida a lo largo del eje de la zanja de excavación y las secciones transversales establecidas en los planos del proyecto, previa verificación de que su anchura y espesor se encuentren conformes con dichos planos y dentro de las tolerancias permitidas en esta sección.

Actividades que no tienen medida ni pago por separado

Ensayos de laboratorio y toma de muestras del material que sean utilizados como relleno.

El control de aguas durante la colocación de los rellenos.

No tendrá medida ni pago por separado los rellenos ejecutados por fuera del ancho máximo de la cimentación Bd especificado en los diseños correspondientes. Materiales de rellenos que sean rechazados y desechados antes de su colocación por deficiencia de calidad.

Reparación por daños en estructuras caja, ductos, etc. Existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.

Todos los demás trabajos que deberán ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

ÍTEM DE PAGO:	**UNIDAD**
Afirmado INVIAS 311	M3

3.6 mezcla de gravilla y arena lavada de rio

El lecho de la excavación debe estar libre de objetos duros o punzantes que puedan afectar la tubería, para lo cual deberá utilizarse una cama de Mezcla de gravilla y arena lavada de rio de acuerdo a los diseños; igualmente se protegerá la tubería lateralmente y por encima de la cota clave del tubo con el mismo material, cubriéndolo igualmente con una capa de acuerdo a los diseños; se debe tener especial cuidado con la compactación lateral de la mezcla de gravilla y arena lavada de rio.

La cimentación de una tubería está compuesta por la cama o base, atraque y relleno inicial, tal como se muestra en la siguiente ilustración.

Se plantea realizar la mezcla entre un 70% de gravilla y 30% de arena.
Debe encontrarse homogénea, sin presencia de ningún tipo de residuo antrópico de acuerdo a la curva granulométrica mezcla de gravilla y arena lavada de Río.

La instalación se debe realizar en capas de 15 cm de espesor mediante apisonado con pisones apropiados o planchas vibratorias y se debe realizar el control de calidad del material mediante la verificación de los requisitos propuestos anteriormente, el porcentaje mínimo de compactación de la capa instalada deberá ser **mínimo** el 95% del peso unitario seco máximo de laboratorio y la capacidad de soporte de la capa evaluado bajo ese nivel de compactación deberá ser de mínimo el 10%.

En cuanto al geotextil mencionado para la cimentación de las tuberías, se recomienda colocar geotextiles no tejidos NT 2000 o similares, que cumplan las siguientes propiedades:

- Resistencia a la tensión: 500 N (113 lb).
- Elongación: mayor del 50 %.
- Resistencia a punzonamiento: 1.5 kN (337 lb).
- Resistencia al rasgado trapezoidal: 210 N (47 lb).
- Tamaño de abertura aparente: 0.180 mm (tamiz No. 80).
- Permeabilidad: 25 x 10-2 cm/s.
- Tasa de flujo: 4750 l/min/m2.
- Espesor: 1.5 mm.

Medida y forma de pago

Su medida será el metro cúbico (m3) de mezcla de gravilla y arena lavada de rio, el precio incluirá todos los costos para la correcta ejecución de la actividad.

Los precios unitarios incluirán los costos de suministro, transporte, instalación acarreo manual, nivelación y los demás costos indispensables para la ejecución de las labores.

ÍTEM DE PAGO:	UNIDAD
Mezcla de gravilla y arena lavada de rio	M3

3. CONCRETOS, MORTERO Y ACEROS

Definición

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 que se requieran en la ejecución de las obras, se seguirán, además, las recomendaciones del Código Colombiano Sismo-resistente y de los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de la licitación. El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregados fino y grueso; los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones, teniendo en cuenta la adición del aditivo impermeabilizante. La relación agua- cemento se indicará en el diseño de la mezcla.

Materiales

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

- **Cemento Portland.**

El diseño de las estructuras y estas especificaciones fueron ejecutados para el uso de cemento Portland que se ajuste a las especificaciones C-150 tipo 1 de la ASTM y las normas ICONTEC 30, 33, 117,121, 107, 108, 110, 184, 225, 297, 321. Si se utilizare otro tipo de cemento será necesario efectuar los cambios correspondientes, siempre que dicho tipo sea aceptado por el Interventor. Sólo se aceptará cemento de calidad y características uniformes y en caso de que se le transporte en sacos, éstos serán lo suficientemente herméticos y fuertes para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte,

manejo y almacenamiento. El cemento utilizado en la obra corresponderá al que sirvió de base para el diseño de la mezcla.

- **Agregados para Concreto.**

Los agregados finos y gruesos para fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones de la designación C-33 de la ASTM y las normas ICONTEC 77, 78, 92, 93, 98, 126, 127, 129, 130, 174, 177, 589. Se tendrá en cuenta la siguiente clasificación:

- **Agregado Fino.** La granulometría de la arena estará dentro de los siguientes límites:

TABLA 11 - Granulometría de la arena para concreto

Malla No.	% que Pasa
3/8	100
4	95 – 100
8	80 - 100
16	50 - 85
30	25 - 60
50	10 - 30
100	2 - 10

El agregado fino que se utilice para la fabricación del concreto cumplirá con las siguientes condiciones:

- Módulo de finura entre 2.3 y 3.1
- Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto a desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso.
- Deberá estar libre de raíces, micas, limos o cualquier otro material que pueda afectar la resistencia del concreto.

Previamente y con treinta (30) días mínimo 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 del laboratorio o de entidades competentes que garanticen calidad.

- **Agregado Grueso**

Se compondrá de roca o grava dura; libre de pizarra, lajas u otros materiales exfoliables o descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón. No contendrá exceso de piedras planas; estará limpio y desprovisto de materias orgánicas. El tamaño máximo del agregado oscilará entre 1/5 y 2/3 de la menor dimensión del elemento de la estructura. Para el caso de losas este tamaño no será mayor que 1/3 del

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

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

- **Agua**

El agua será preferiblemente potable y no contendrá: ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales, cantidades apreciables de limos o cualquier otra sustancia que perjudique la buena calidad del concreto; se podrán emplear aguas que contengan menos del 1% en sulfatos. Para utilizar agua de los arroyos es necesario que el Contratista adquiera los permisos correspondientes.

- **Mortero.** El mortero para pega y revoque que pueda necesitarse estará compuesto de:

  - Un aglutinante, que será cemento Portland, o una combinación de cal y cemento Portland. En ningún caso se usará la cal sola como aglutinante.

  - Agua potable, para hidratación del aglutinante y para darle al mortero plasticidad.

  - Arena, de acuerdo con las especificaciones indicadas más adelante.

  - Aditivos especiales, si así lo indican los planos y las especificaciones o a las instrucciones de la Interventoría

- **Juntas y sellos para juntas en estructuras de concreto**

El contratista debe suministrar e instalar sellos donde lo muestren los planos o lo indique el Interventor. Los sistemas de transporte o conducción del concreto estarán sujetos a la aprobación del interventor.

- **Acero**

Los materiales, ensayos, despiece, doblado, traslapos y uniones para el acero de refuerzo deben estar de acuerdo con las indicaciones del título C de la norma "NSR-10 Normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente" en el caso de edificaciones o de la norma "ACI 318/318R Building code requirements for structural concrete and comentary" para estructuras hidráulicas.

- **Despieces**

El refuerzo mostrado en los planos de licitación debe indicar la localización general y las formas típicas de doblado de las varillas requeridas en la obra. Si el Contratista desea relocalizar una junta de cualquier tipo en cualquier parte de una estructura para la cual EDAT ya le haya suministrado los planos de localización y cartillas de despiece del refuerzo, y si dicha relocalización es aprobada por EDAT, el Contratista deberá revisar por su propia cuenta los planos y cartillas de despiece que correspondan a la junta propuesta y someter las modificaciones respectivas a la aprobación del interventor, por lo menos 15 días antes de la fecha en la cual el Contratista se proponga comenzar a cortar y doblar el refuerzo para dicha parte de la obra. Si por cualquier razón el Contratista no puede cumplir con este requisito, la junta y el refuerzo correspondiente se deberán dejar sin modificación alguna según se muestra en los planos suministrados por EDAT. A menos que se indique lo contrario, las dimensiones mostradas en los planos para localización del refuerzo indicarán las distancias hasta los ejes o centros de las varillas y las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece indicarán las distancias entre superficies externas de las varillas.

Equipos

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

La mezcladora girará a velocidad uniforme y no será operada a velocidades mayores de las recomendadas por el fabricante. Tampoco podrá cargarse en exceso de la capacidad recomendada por el mismo; en caso de mezcladora eléctrica se tendrá especial cuidado con el voltaje.

El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, y será del tipo interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 r.p.m.

Ejecución

Consultar Planos Estructurales.
Consultar NSR 10.
Replantear ejes, verificar niveles y localizar columnas.
Colocar refuerzos de acero.
Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos y ejes.
Preparar formaletas y aplicar desmoldantes.
Levantar y acodalar formaletas.
Verificar plomos y dimensiones.
Vaciar y vibrar el concreto.
Curar concreto.
Resanar y aplicar acabado exterior.
Verificar plomos y niveles para aceptación.

Mezcla del concreto

Dentro de estas especificaciones se asigna al Contratista la plena responsabilidad respecto a la producción de concretos de la resistencia y laborabilidad indicados en los planos y se regula la acción de control ejercida por La Entidad por conducto de su Interventor.

Todos los concretos serán mezclados mecánicamente en sitio. El equipo será capaz de combinar y mezclar los componentes, producir una mezcla uniforme dentro del tiempo y a la velocidad especificada y descargada sin segregación de partículas.

Se utilizarán concretos mezclados en planta, fuera de la obra, con autorización escrita de la Interventoría, cumpliendo los requisitos que ésta exija, y corriendo por cuenta del Contratista los mayores valores en que se incurran.

En la fabricación de los concretos en planta, se cumplirán todos los requisitos exigidos para los concretos fabricados en obra, tales como: clase y calidad de materiales, resistencias, consistencias, impermeabilidad, manejabilidad, durabilidad, y demás afines del concreto, y lo indicado por la ASTM, normas ICONTEC y decretos vigentes para esta clase de concreto, en especial lo concerniente a transporte, tiempo requerido entre la fabricación y su colocación en la obra, y todo lo que incida en la calidad del concreto.

El agua para la mezcla se añade antes de 1/4 del tiempo de mezclado, el cual se determinará como lo indica la siguiente tabla:

Los concretos podrán ser mezclados mecánicamente en el sitio de las obras. Podrán utilizarse mezcladoras mecánicas de tambor, con velocidad de giro de acuerdo con lo especificado por el fabricante. El contenido del mezclador se vaciará completamente antes de iniciar una nueva cochada. Si la mezcla no es uniforme será rechazada.

Transporte

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación de los materiales, pérdida de los ingredientes o pérdidas en el asentamiento de más de 5 cm (2"). El concreto endurecido no se usará.

El Contratista tendrá en cuenta las condiciones de acceso y de tráfico a la obra para que la mezcla cumpla con las condiciones exigidas.

El Contratista someterá a la aprobación del Interventor, antes de iniciar los montajes de los equipos para la preparación de los concretos, el planeamiento, y características de los elementos para su transporte.
Tanto los vehículos para transporte de concreto desde la mezcladora al sitio de destino, como el método de manejo cumplirán con los requisitos aplicables de la sección C-97 de la ASTM. La utilización del equipo de transporte no provisto de elementos para mezclar el concreto sólo se permitirá cuando así lo autorice por escrito el Interventor y cuando cumpla los requisitos establecidos en las antedichas especificaciones

de la ASTM, ICONTEC, Código Colombiano para Construcciones Sismo-resistentes u otros decretos vigentes.

El concreto se depositará tan cerca cómo se pueda a su posición final.

Colocación del concreto

Además de los programas de trabajo exigidos en el pliego de condiciones, el Contratista presentará una secuencia detallada de la colocación de los concretos y notificará al Interventor veinticuatro (24) horas antes de cada vaciado, para que éste pueda verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. El Contratista no empezará a colocar concreto hasta después de la revisión y aprobación del Interventor.

El concreto tendrá la consistencia y disposición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El agua libre en la superficie del concreto colocado se recogerá en depresiones alejadas de la formaleta y se retirará antes de colocar una nueva capa de concreto. Esta se colocará tan pronto como sea posible y nunca después de treinta (30) minutos de preparada la mezcla, a menos que haya sido dosificada con un aditivo plastificante autorizado por la interventoría, que garantice su colocación después de ese tiempo

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

Las superficies de roca sobre las cuales vaya a colocarse concreto se limpiarán y conservarán libres de: aceite, agua estancada o corriente, lodo, basura, polvo o fragmentos de roca blanda o semi-adheridos a ella.

No se dejará caer concreto verticalmente desde una altura mayor de 1.20 m, excepto cuando la descarga se haga dentro de moldes de altura apreciable, como las de columnas, muros, y similares, en cuyo caso la altura libre de caída puede ser hasta de 4.00 m siempre y cuando se utilice un aditivo que evite la segregación de los materiales y no se afecten las condiciones iniciales de la mezcla.

Vibrado del Concreto

El concreto se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta.

El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, y será del tipo interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 r.p.m. cuando se sumerja en el concreto. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada.

Curado

Las superficies del concreto terminado se deberán curar, con agua o mediante el recubrimiento con productos químicos adecuados, durante un período mínimo de siete (7) días.

En el curado con agua todas las superficies deberán mantenerse húmedas cuando se produzca con producto químico, este se aplicará a las superficies de concreto, humedecidas de tal forma, que no absorban más agua.

El concreto fresco se protegerá de las lluvias, del agua corriente o de elementos mecánicos que puedan hacerle daño.

Las formaletas que deban permanecer en su sitio durante el tiempo de curado se mantendrán húmedas.

Remoción de formaletas y obra falsa

Los períodos mínimos admisibles después de la colocación del concreto tanto para la remoción de formaletas y obra falsa como para la apertura al tránsito o la colocación de rellenos, serán determinados por el Interventor de acuerdo con las características y resultados de pruebas realizadas del concreto, de la obra y del clima.

En términos generales y a menos que el Interventor ordene o autorice lo contrario, las formaletas deberán permanecer colocadas los siguientes tiempos mínimos:

Losas y vigas: 10 días
Muros y caras verticales: 2 días
Columnas: 3 días

El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en las caras de las estructuras.

Acabado y reparaciones

Todas las superficies de concreto que quedarán expuestas a la vista en las estructuras terminadas, deberán ser lisas, libres de depresiones, protuberancias y otros efectos visuales o de alineamiento.

El acabado y reparación de las superficies deberá ser ejecutado por personal experto a menos que el interventor permita lo contrario, esas operaciones se harán bajo su vigilancia. Las obras de concreto que excedan las tolerancias que se especifican más adelante, deberán ser reparadas o demolidas y reconstruidas por cuenta y costo del CONTRATISTA, cuando el Interventor lo estime conveniente.

Donde el concreto haya sufrido daños o tenga hormigueros, fracturas, depresiones u otros defectos, las superficies del concreto deberán picarse hasta retirar totalmente el concreto imperfecto o hasta donde el Interventor lo determine y rellenarse con concreto o con mortero de consistencia seca, hasta las líneas requeridas.

Todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para acabados y reparaciones del concreto, serán por cuenta del CONTRATISTA.

Formaletas

Serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto idénticas en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostradas en los planos. El material para las demás formaletas será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos el Interventor aprobará la formaleta a utilizar.

Tableros

La madera y los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico, ni cambios en el color de la superficie del concreto, o elementos contaminantes. Los tableros que se usen y el ajuste y pulimento de los mismos, corresponderán a los requisitos indicados en estas especificaciones en relación con los acabados de las distintas superficies

Medida y forma de pago concreto no lanzado

Se medirá el volumen en las estructuras para cada clase de concreto estipulado y que hayan sido construidas de acuerdo con estas especificaciones y lo ordenado por el Interventor. Se tomará como base de medida los volúmenes determinados por las líneas de diseño mostradas en los planos o las aprobadas por la Interventoría. La unidad de medida será el metro cúbico (M3) con aproximación a un decimal.

Del volumen medido no se deducirán los huecos de drenaje o desagüe, los pernos de anclaje, el acero de refuerzo u otros materiales empotrados o embebidos en el concreto. Se descontarán los volúmenes ocupados por huecos, cajas, conductos o elementos embebidos cuya sección transversal sea mayor de 500 centímetros cuadrados o cuyo volumen sea mayor de 0.30 metros cúbicos.

No se medirá, para fines de pago, obra ejecutada fuera de las dimensiones o líneas establecidas en planos y especificaciones.
Los concretos, se pagarán a los precios unitarios fijados en el contrato. El CONTRATISTA deberá incluir dentro de estos precios unitarios los costos de las instalaciones, suministros, equipos, materiales, transporte, formaletas, sellantes y/osellos de caucho, material sintético o cobre y mano de obra, accesorios para ejecutar estos trabajos de acuerdo con lo indicado en los planos, lo aquí especificado y lo ordenado por el Interventor. Siempre que no se indique lo contrario, el acero de refuerzo se medirá y pagará por separado

Ensayos durante la construcción

La consistencia de la mezcla de concreto suministrada para la construcción de las obras será controlada según la norma MOP-E 108-62, con un ensayo de asentamiento (slump) por cada mezclada o cochada.

El asentamiento máximo admisible de la mezcla al tiempo de ser colocada, será determinado por el Interventor con base en el diseño de aquella.

Durante las operaciones de vaciado, el CONTRATISTA deberá suministrar un mínimo de tres (3) moldes para cilindro de concreto por cada obra y jornada de vaciado, adicionalmente los que determine el Interventor de acuerdo al volumen a depositarse. La muestra se tomará de diferentes cochadas y de acuerdo con la norma MOP-E-100-62; los moldes se deberán cumplir con lo especificado en la norma MOP -E-106-62.

El resultado de los ensayos a la compresión será la resistencia promedio correspondiente a cada juego de tres (3) cilindros ensayados a los 28 días, a menos que un cilindro haya sido ensayado defectuosamente en cuyo caso el resultado será el promedio que se obtenga de los dos restantes.
El Interventor podrá exigir la ejecución de ensayos de núcleos de concreto endurecido cuando los resultados de los ensayos de compresión indiquen que la resistencia o calidad del concreto no cumplen con las especificaciones. Los ensayos de núcleos se ejecutarán de acuerdo con la norma NTC 550 ó MOP-E- 107-62, su costo será a cargo del CONTRATISTA.

Resistencia a la compresión

La resistencia, promedio a la compresión de un juego de tres (3) cilindros de concreto ensayados a los 28 días de vaciado y correspondientes a la misma mezcla, no será menor que la resistencia mínima especificada para la respectiva clase de concreto.

En caso de presentarse defectos de calidad, construcción o acabado, o desviaciones mayores que las admisibles, en relación a lo establecido en especificaciones y planos, respectivamente, el CONTRATISTA deberá demoler, remover y reconstruir las obras afectadas o hacer las correcciones que sean del caso, a opción del Interventor o de acuerdo con procedimientos aprobados.

ÍTEM DE PAGO	UNIDAD
Instalación concreto simple	M3
Sumin-insta Sello polivinilo 0.15m ancho	M
Sumin.-Instal. Concreto mezclado en sitio resist.28 Mpa	M3
con impermeabilzante (y adición fibra Nylon 600gr/m3)	M3
Sumin.-Instal. concreto resist.28 Mpa/ estructura	M3
Sumin.-Instal. Concreto cajas o cámaras resist.28 Mpa	M3
Sumin.-Instal. Concreto ciclópeo	M3
Instal. y sumin Mortero resistencia 21Mpa	M3

Incluye todos los materiales, mano de obra, herramientas, transportes necesarios para ejecutar la actividad.

8.1. INSTALACIÓN TUB RÍGIDA ALCANTARILLADO

Generalidades

Todas las tuberías prefabricadas de concreto reforzado deben cumplir con la especificación NTC 401, ASTM C76, con los requisitos de durabilidad exigidos en el capítulo C.4 de la NSR-10, o el que la modifique o sustituya, y las adiciones que se indican en los numerales que siguen.

La tubería debe ser de sección circular, la superficie interior de los tubos debe ser uniforme, libre de asperezas, muescas, desviaciones e irregularidades de cualquier especie.

La tubería debe ser curada por agua, al vapor, o por medio de membrana de sello según el numeral 9.2 de la NTC 401. Los tubos deben someterse a proceso de curado durante un periodo de tiempo tal que se obtenga la resistencia a la carga D (expresada en kilogramos por metro de longitud y por metro de diámetro); nunca se aceptará curado de los concretos al aire.

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, las pruebas especificadas para la tubería y demás variaciones descritas en 4.3.01.02.

Variaciones Permitidas En Dimensiones

a) La tolerancia del diámetro nominal interno de la tubería no debe exceder de +/- 1.5% para los tubos de hasta 600 mm y +/- 1.0%, para los tubos mayores de 600 mm de diámetro nominal del tubo.

Se permitirá una variación en los espesores de las paredes de los tubos hasta el valor que resulte mayor entre un a+/-5% y 5 mm, con respecto al espesor de pared especificado o de diseño. Un espesor mayor del requerido en el diseño no será causa del rechazo de la tubería. Se aceptarán los tubos que teniendo variaciones locales en el espesor excedan las especificadas anteriormente, su resistencia por el método de los tres apoyos y el recubrimiento mínimo del refuerzo cumplen las normas.

b) Las variaciones en longitud útil de los lados opuestos de la tubería no serán de más de 6mm para todos los tamaños hasta 600 mm de diámetro interno; y no más de 10 mm/m de diámetro interno para los tamaños mayores con un valor máximo de 16mm en cualquier longitud de tubo de hasta 2150 de diámetro interno; y un máximo de 19 mm para diámetros internos a partir de 2300 mm. Se exceptúa cuando se especifique tubería chaflanada para colocación en curvas.

c) La variación negativa en la longitud de un tramo de tubo no debe ser mayor a 10 mm/m, con un máximo de 13 mm para cualquier longitud de tubería. Independientemente de la variación positiva o negativa en cualquier tubo, los requisitos sobre recubrimiento de los numerales 7 y 11 de la NTC 401 deben respetarse.

Alternativas En El Diseño Y Diseño Especial

Los fabricantes pueden someter a la Interventoría, para su aprobación por parte de ésta y con anterioridad a comenzar la producción de tubería, diseños diferentes de los especificados en la norma NTC 401. Dicha tubería debe cumplir con todas las pruebas y requerimientos de funcionamiento especificados en el numeral 4.5.10.02.01, de materiales e inspección visual que defina la Interventoría.

Uniones Para Tubería de Concreto

Las uniones para tubería de concreto serán del tipo de campana y espigo, con una ranura en el espigo para utilizar un empaque de un compuesto de caucho.

El compuesto de caucho no contendrá aceites vegetales, caucho regenerado o cualquier sustancia dañina, con sección transversal sea densa, homogénea y libre de porosidad, ampollas y otras imperfecciones, cumpliendo con la especificación NTC 1328.

Almacenamiento y Despacho

Únicamente aquellos tubos prefabricados que satisfagan completamente los requisitos de la norma NTC 401 podrán ponerse en lista para despacho y pago. Los empaques deben almacenarse en un lugar frío y bien ventilado, y protegerse de los rayos directos del sol durante el almacenamiento en la obra.

Reparaciones de la Tubería

Los tubos pueden ser sometidos a reparaciones por el fabricante o el contratista, en caso de que sea necesario, debido a imperfecciones originadas en el proceso de fabricación o a defectos originados durante la manipulación. Será aceptable si el tubo reparado satisface los requisitos de la norma NTC 401.

En los patios de almacenamiento del fabricante, el Contratista de la construcción o un representante de la Interventoría rechazará la tubería que no sea satisfactoria o esté deteriorada, o la marcará para que se ejecuten las reparaciones menores.

Si la Interventoría rechaza o devuelve tubería, previamente aceptada por el Contratista, a la fábrica para reparaciones menores, los costos de transporte y reparación serán a cargo del Contratista de la construcción de la obra.

Solamente se pueden reparar las imperfecciones, cuando la Interventoría lo haya aprobado, después de que el fabricante lo haya validado.

Rotulado

Los tubos y accesorios deberán llevar de manera visible y mediante un sistema apropiado, un rótulo en caracteres perfectamente legibles. El color del rótulo impreso deberá permitir un evidente contraste con la

tubería, de manera que su lectura sea clara y fácil durante las pruebas de verificación de las características y especificaciones indicadas en los catálogos y durante el proceso de instalación.

La siguiente información deberá estar colocada de manera legible en cada tubo: 1. La destinación o uso del tubo. 2. La clase y el diámetro nominal del tubo. 3. Fecha de fabricación. 4. Nombre del fabricante o marca registrada de fábrica. 5. Identificación de la planta de fabricación. País de origen. 6. Fecha de fabricación (año, mes, día) e identificación del lote de fabricación. 7. Uno de los extremos de cada tubo con refuerzo por cuadrante o elíptico, se marcará claramente durante el proceso de fabricación o inmediatamente después de él, en el interior y exterior de las paredes opuestas a lo largo del eje menor del refuerzo elíptico o a lo largo del eje vertical del refuerzo por cuadrantes. 8. Cumplir con el Sistema Internacional de unidades, sin perjuicio de que se incluya su equivalencia en otros sistemas. 9. En los tubos con refuerzo elíptico o por cuadrantes se marcará en los extremos en la parte interior y exterior, la posición de la clave de instalación. 10. El rótulo debe encontrarse indentado en el tubo, o pintado con pintura a prueba de agua. 11. Reglamento técnico, norma técnica colombiana o internacional o cualquier otro tipo de norma o referente técnico utilizado para la fabricación del producto, si fuere el caso.

Para el caso de los accesorios, deberán estar marcados en la unidad de empaque cuando no sea posible marcarlos o grabarlos en el cuerpo del producto.

Aceptación

La aceptación de la tubería se basará en: a) Cumplimiento de calidad de los materiales b) Proceso de fabricación c) Detalles de la tubería d) Pruebas de resistencia y absorción e) Inspección del producto terminado.

No se aceptarán aquellos tubos individuales que presenten cualquiera de las siguientes situaciones: 1. Fracturas o grietas que pasen a través de la pared, con la excepción de una sola grieta en los extremos que no exceda la profundidad de la junta. 2. Defectos que indiquen que la dosificación, la mezcla y el moldeo no se encuentran de acuerdo con los criterios de mezcla de la NTC 401, o defectos superficiales que indiquen una textura abierta como hormigueros u orificios que pueda afectar el comportamiento del tubo. 3. Los extremos del tubo no son perpendiculares a las paredes y a la línea central del tubo, dentro de los límites correspondientes a las tolerancias establecidas. 4. Extremos dañados o fisurados que afecten la ejecución satisfactoria de la junta. 5. Cualquier fisura superficial que tenga un ancho superficial de 0.3 mm, o más, y que se extienda por una longitud de 30 mm, o más, independientemente de su posición en la pared del tubo. 6. Inspección de la superficie interior de la tubería en busca de protuberancias cuya superficie esté rota o sobresalga más de 3 mm.

La inspección se efectuará en el sitio de fabricación, en el sitio de la obra después del descargue, o en ambos sitios, y la tubería podrá rechazarse en cualquier momento por no cumplir cualquiera de los requisitos de las especificaciones aun cuando se haya aceptado la tubería en el sitio de la fabricación. La tubería que se rechace después de la descarga en el sitio, se marcará para poderla identificar y se removerá de la obra inmediatamente.

Si cualquiera de los ítems anteriores no es satisfactorio y no se pueden hacer reparaciones, se rechazará la tubería y se pintará una X larga cerca del defecto, seguida por el número del defecto tomado de la lista anterior (ej: X-1 indicaría una campana o espigo roto). Toda la tubería entregada en la obra será del tipo y clase que se pide en los planos y especificaciones.

Ensayos

Ensayos de Materiales

El fabricante deberá suministrar a la Interventoría copia de los ensayos de materiales especificados en el numeral 5 de la norma NTC 401 en caso de solicitarlos.

Otros Ensayos

Además de los ensayos de materiales se deberán realizar los ensayos de tubería para el cumplimiento de los requerimientos físicos, de acuerdo con el numeral 4.5.09.02.01. 5.3.01.09.03 REQUERIMIENTOS ADICIONALES

El fabricante debe suministrar, sin costo alguno, el número de tubos que se requieran para la realización de los ensayos para el cumplimiento de requerimientos físico y el Interventor los seleccionará al azar. No deben formar parte de la muestra, tubos rechazados individualmente según inspección visual. Todo fabricante debe suministrar los equipos, instalaciones y personal necesario para la realización de los ensayos descritos en los métodos de la NTC 3676; en caso contrario, el costo de los ensayos y de transporte será por cuenta del fabricante.

MEDIDA Y PAGO

La medida para efecto de pago y el pago del suministro de la tubería de concreto será el metro lineal.

ÍTEM DE PAGO	UNIDAD	
Instalación tubería rígida alcantarillado Dn6, 8, 10 y 12"	M	
Instalación tubería rígida alcantarillado Dn14, 16 y 18"	M	
Instalación tubería rígida alcantarillado Dn20 y 24"		M
Instalación tubería rígida alcantarillado Dn27 y 30"		M
Instalación tubería rígida alcantarillado Dn 36" - 1.00 m	M	
Instalación tubería rígida alcantarillado Dn1.10 y 1.20m	M	
Instalación tubería rígida alcantarillado Dn1.30 y 1.40m	M	
Instalación tubería rígida alcantarillado Dn1.50 y 1.60m	M	
Instalación tubería rígida alcantarillado Dn1.70 y 1.80m	M	

Aparte de las especificaciones técnicas proporcionadas por la EDAT en el plan maestro de alcantarillado, deberán seguirse los lineamientos de RAS 2000.

b. Documentos que entregará la Entidad para la ejecución del contrato

- PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO APROBADO POR EDAT.
- Diseños que conforman el proyecto.
- Planos de las zonas a intervenir.
- Carteras topográficas de diseño.
- Planos de cortes transversales por tramos a intervenir.
- Diagnóstico del estado actual de los sitios a intervenir.
- Especificaciones técnicas del proyecto.
- Proceso constructivo.
- Presupuestos detallados.

El contratista deberá realizar lo necesario y suficiente en orden a conocer, revisar y estudiar completamente las actividades de las obras objeto de este contrato.

En consecuencia, finalizado el plazo previsto por la entidad para la revisión de estas, si el contratista no se pronuncia en sentido contrario, se entiende que ha aceptado las condiciones presentados por la entidad y asume toda la responsabilidad de los resultados para la implementación de estos y la ejecución de la obra contratada, con la debida calidad, garantizando la durabilidad, resistencia, estabilidad y funcionalidad de tales obras.

Cualquier modificación y/o adaptación y/o complementación que el contratista pretenda efectuar a los estudios y diseños deberán ser tramitadas por el contratista para su aprobación por la Interventoría, sin que ello se constituya en causa de demora en la ejecución del proyecto.

3. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL:

Para efectos del análisis de la información del personal, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a. Las hojas de vida y soportes del personal vinculado al proyecto serán verificadas una vez se adjudique el contrato y no podrán ser pedidas durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.

b. Si el contratista ofrece dos (2) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en los pliegos de condiciones para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes.

c. El contratista deberá informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión.

d. Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios

e. El Contratista es responsable de verificar que los profesionales propuestos tienen la disponibilidad real para la cual se vinculan al proyecto. De comprobarse dedicación inferior a la aprobada se aplicarán las sanciones a que haya lugar.

f. En la determinación de la experiencia de los profesionales se aplicará la equivalencia, así:

Postgrado con título	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Especialización	Veinticuatro (24) meses	Doce (12) meses
Maestría	Treinta y seis (36) meses	Dieciocho (18) meses
Doctorado	Cuarenta y ocho (48) meses	Veinticuatro (24) meses

Las equivalencias se pueden aplicar en los siguientes eventos:

- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia general y viceversa.
- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia específica y viceversa.
- No se puede aplicar equivalencia de experiencia general por experiencia especifica o viceversa.

El personal relacionado debe estar contratado o contemplado dentro de la nómina del contratista y su costo debe incluirse dentro de los gastos de administración general del contrato.

El personal requerido es el siguiente:

- Un (1) Director de Obra
- Un (1) Residente de Obra
- Un (1) Profesional en salud ocupacional
- Un (1) Topógrafo
- Un (1) Ingeniero o tecnólogo ambiental.

a. Requisitos del personal

Conforme a la Resolución del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio 330 del 8 de junio de 2017 o la norma que la modifique o la derogue, todos los profesionales exigidos, deben cumplir y acreditar, como mínimo, los siguientes requisitos de formación y experiencia:

Perfil No.	Cargo	Título profesional	Título de posgrado	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica
1	Director de Obra	Ingeniero Civil y/o Sanitario	Podrá aportarse título de posgrado afín con el objeto a contratar	Mínimo diez (10) años contados a	Tener experiencia en mínimo tres proyectos con

Perfil No.	Cargo	Título profesional	Título de posgrado	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica
	DEDICACION 50%			partir de la expedición de la matricula profesional.	certificaciones expedidas por la respectiva entidad contratante, donde conste su participación como director de obra en proyectos de SANEAMIENTO BÁSICO Y AGUA POTABLE.
2	Residente de Obra DEDICACION 100%	Ingeniero Civil y/o Arquitecto	Podrá aportarse título de posgrado afín con el objeto a contratar	Mínimo diez (10) años contados a partir de la expedición de la matricula profesional.	Deberá aportar experiencia en mínimo 3 contratos como residente de obra proyectos de SANEAMIENTO BÁSICO Y AGUA POTABLE
3	Topógrafo DEDICACION 25%	Profesional o tecnólogo en topografía o profesiones afines	No aplica	Mínimo tres (03) años contados a partir de la expedición de la matricula profesional.	Acreditar (03) certificaciones como TOPOGRAFO en proyectos de construcción y/o adecuación y/o mantenimiento de SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y/O PLUVIAL.
4	Profesional SISO DEDICACION 100%	Profesional en Salud ocupacional y tecnólogo en atención prehospitalaria	No aplica	Mínimo tres (03) años contados a partir de la expedición de la matricula profesional.	Acreditar (02) certificaciones como profesional SISO en proyectos de construcción y/o adecuación y/o mantenimiento de

Perfil No.	Cargo	Título profesional	Título de posgrado	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica
					SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y/O PLUVIAL. Acreditar curso o título en atención prehospitalaria.

b. Maquinaria mínima del Proyecto

El equipo mínimo requerido es el siguiente:

- Retroexcavadora de llantas (1).
- Volquetas (2).
- Minicargador con martillo hidráulico para demolición.
- Dos (2) Mezcladoras de concreto con capacidad mínima de un bulto
- Dos (2) Vibradores de Concreto
- Un rotomartillo, demoledor eléctrico o a gasolina.
- Regleta vibratoria para pavimentos en concreto hidráulico.
- Cortadora de piso para pavimentos.
- Herramientas menores.

La maquinaria mínima requerida será verificada una vez se adjudique el contrato y no podrá ser pedida durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.

4. POSIBLES FUENTES DE MATERIALES PARA EL PROYECTO:

Las posibles fuentes de materiales serán las que determine el adjudicatario, aprobadas por el Interventor, y las cuales cumplan con la calidad requerida en las normas de ensayo y especificaciones generales y/o particulares vigentes.

Es responsabilidad del proponente bajo su cuenta y riesgo inspeccionar y examinar el sitio donde se van a desarrollar las obras e informarse sobre la disponibilidad de las fuentes de materiales necesarios para su ejecución, con el fin de establecer si las explotará en su calidad de constructor y/o si las adquirirá a proveedores debidamente legalizados.

Las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras. el contratista se obliga a realizar la explotación respetando las recomendaciones técnicas establecidas para evitar impactos ambientales; igualmente se obliga a cumplir la normativa ambiental y minera aplicable a la obra.

El proponente deberá verificar previa a la presentación de la oferta, las distancias de acarreo de las posibles fuentes de materiales, existentes en el área de influencia del proyecto que sean susceptibles de utilizar; así como verificar que éstas se encuentran en funcionamiento y que cumplen con todos los requisitos legales ambientales y mineros; de tal forma que pueda garantizar la utilización para el proyecto. en consecuencia, las distancias de acarreo correspondientes deberán ser consideradas por el proponente en los análisis de precios unitarios de la propuesta a presentar y será su responsabilidad.

Previo al inicio de las obras, los materiales que la entidad identifique como indispensables en la ejecución del proyecto deben ser sometidos a ensayos para la aceptación o el rechazo por parte de la interventoría, según la normativa aplicable. los permisos de explotación deben ser tramitados por cuenta del contratista, antes del inicio de las obras. de igual manera, las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras.

5. OBRAS PROVISIONALES:

Durante su permanencia en la obra serán a cargo del constructor, la construcción, mejoramiento y conservación de las obras provisionales o temporales que no forman parte integrante del proyecto, tales como vías provisionales, vías de acceso y vías internas de explotación a las fuentes de materiales así como: las obras necesarias para la recuperación morfológica cuando se haya explotado por el constructor a través de las autorizaciones temporales; y las demás que considere necesarias para el buen desarrollo de los trabajos, cercas, oficinas, bodegas, talleres y demás edificaciones provisionales con sus respectivas instalaciones, depósitos de combustibles, lubricantes y explosivos, de propiedades y bienes de la Entidad o de terceros que puedan ser afectados por razón de los trabajos durante la ejecución de los mismos, y en general toda obra provisional relacionada con los trabajos.

En caso de que sea necesario el Proponente dispondrá de las zonas previstas para ejecutar la obra y la obtención de lotes o zonas necesarias para construir sus instalaciones, las cuales estarán bajo su responsabilidad.

Adicionalmente, correrán por su cuenta los trabajos necesarios para no interrumpir el servicio en las vías públicas usadas por él o en las vías de acceso cuyo uso comparta con otros contratistas.

El Proponente deberá tener en cuenta el costo correspondiente a los permisos y a las estructuras provisionales que se requieran cuando, de conformidad con el proyecto cruce o interfiera corrientes de agua, canales de desagüe, redes de servicios públicos, etc. En el caso de interferir redes de servicios públicos, estos costos serán reconocidos mediante aprobación de precios no previstos, incluidos en las correspondientes actas de obra aprobadas por el Interventor. Para lo anterior deberá tramitar la correspondiente aprobación de los precios no previstos del proyecto ante el ordenador, y en los casos que se requiera el permiso correspondiente ante la autoridad competente.

A menos que se hubieran efectuado otros acuerdos, el proponente favorecido con la adjudicación del contrato deberá retirar todas las obras provisionales a la terminación de los trabajos y dejar las zonas en el mismo estado de limpieza y orden en que las encontró. Así mismo, será responsable de la desocupación de todas las zonas que le fueron suministradas para las obras provisionales y permanentes.

6. SEÑALIZACIÓN

Previo a la ejecución de los trabajos, el contratista que resulte favorecido con la adjudicación del proceso, presentará a la administración municipal y a la interventoría para su aprobación del PLAN DE MANEJO DE TRANSITO por tratarse de obras en zona urbana. No se realizará intervención alguna sin el cumplimiento de este requisito y su debida aprobación. El PMT deberá contener el detalle de señalización temporal de la obra.

De ser necesario, son de cargo del proponente favorecido todos los costos requeridos para colocar y mantener la señalización de obra y las vallas informativas, la iluminación nocturna y demás dispositivos de seguridad y de comunicación y coordinación en los términos definidos por las autoridades competentes.

Sin perjuicio de lo anterior, la Entidad deberá definir puntualmente cuales son los costos directos e indirectos incluidos dentro del Presupuesto Oficial dependiendo del proyecto a ejecutar.

7. PERMISOS, SERVIDUMBRES, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

No aplica, debido a que las obras se realizarán en vía pública administrada por el municipio.

8. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO:

Se seguirán los lineamientos establecidos en el plan maestro de alcantarillado del municipio, las especificaciones contenidas en el documento expedido por la EDAT y las contenidas en RAS2000 aplicables al proyecto.

9. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

Todos los contenidos en el plan maestro de alcantarillado aprobado para el municipio.

En constancia, se firma en Herveo Tolima, en el mes de Septiembre de 2026.

ORIGINAL FIRMADO

JUAN PABLO QUINTERO ALFÉREZ
Secretario de Planeación e Infraestructura