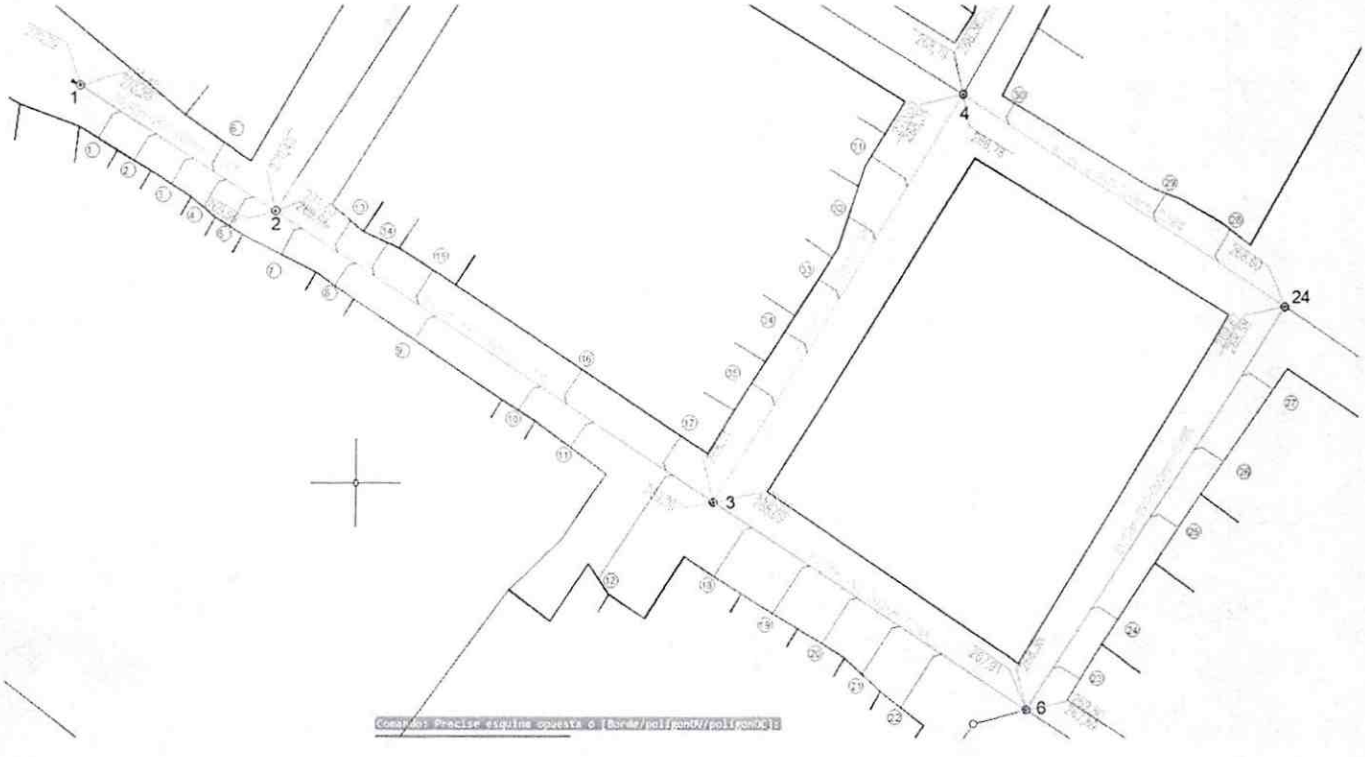
# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

## "OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CORREGIMIENTO EL GUAMO, MUNICIPIO DE CUBARÁ, BOYACÁ"




## ALCALDÍA DE CUBARÁ
## CALLE 4 # 4-43, BARRIO EL COMERCIO.
## AGOSTO DE 2025

## Contenido

**1 INTRODUCCIÓN ..... 3**

**2 OBJETIVOS ..... 4**

2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS ..... 4

**3 NORMATIVA Y REGULACIONES APLICABLES ..... 5**

3.1 NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN ..... 5

**4 UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN ..... 6**

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ..... 6
4.2 DESCRIPCION DE LA ZONA A INTERVENIR ..... 8
4.3 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA GENERAL DEL PROYECTO ..... 8
4.4 REGISTRO FOTOGRAFICO DE LA VIA A INTERVENIR ..... 10

**5 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA ..... 11**

5.1 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA ..... 11
5.2 PLANOS DEL PROYECTO ..... 12
5.3 PRESUPUESTO DEL PROYECTO ..... 14
5.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACTIVIDADES A EJECUTAR ..... 16
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE REDES DE ALCANTARILLADO ..... 16
EXCAVACIÓNES MECANICAS VARIAS EN MATERIAL COMUN SECO. (NO INCLUYE TRANSPORTE) ..... 17
SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE ARENA DE RÍO PARA CAMA DE TUBERIÍA ..... 18
SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA DE ALCANTARILLADO PVC D=8" ..... 19
SOLADO CONCRETO f'c = 2500 psi (14 MPa), ESPESOR 0,05 m ..... 21
CONCRETO f'c = 3000 psi (21 MPa) PARA ESTRUCTURAS DEL POZO DE INSPECCIÓN ..... 22
SUMINISTRO, FIGURADA Y AMARRE DE ACERO 60,000 PSI (420 Mpa) ..... 22
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARO - TAPA EN HF ..... 23
EMBOQUILLADO DE TUBERIA ..... 24
RELLENO CON MATERIAL SELECCIÓNADO PROVENIENTE DE EXCAVACIÓN COMPACTADO CON RANA ..... 25
CARGUE Y TRANSPORTE DE MATERIALES SUELTOS, PRODUCTO DE SOBRANTES Y/O DERRUMBES (INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM.). ..... 26
EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO ..... 27
SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE ARENA DE RÍO PARA CAMA DE TUBERIÍA ..... 28
SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA DE ALCANTARILLADO PVC D=6" ..... 30
SUMINISTRO E INSTALACIÓN KIT DE CONEXIÓN SANITARIA 6"X 8" (Incluye Silla Yee PVC - Codo 45° PVC) ..... 31
SOLADO CONCRETO f'c = 2500 psi (14 MPa), ESPESOR 0.05 M ..... 32
CAJA DE INSPECCIÓN EN CONCRETO REFORZADO f'c = 3000 psi (21 MPa), MEDIDAS INTERNAS 0,50X0,50X0,50 M ..... 33
EMBOQUILLADO DE TUBERIA ..... 35
RELLENO CON MATERIAL SELECCIÓNADO PROVENIENTE DE EXCAVACIÓN COMPACTADO CON RANA ..... 36
CARGUE Y TRANSPORTE DE MATERIALES SUELTOS, PRODUCTO DE SOBRANTES Y/O DERRUMBES (INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM.). ..... 37

**6 CONCLUSIONES ..... 39**

**7 RECOMENDACIONES ..... 40**

# 1 INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene las especificaciones técnicas para la ejecución del proyecto denominado "**OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CORREGIMIENTO EL GUAMO, MUNICIPIO DE CUBARÁ, BOYACÁ**", cuyo objetivo es mejorar las condiciones de recolección y transporte de aguas residuales mediante la instalación de una red sanitaria con mayor capacidad hidráulica y mejores estándares constructivos, garantizando durabilidad, funcionalidad y cumplimiento normativo.

Su propósito es establecer los parámetros técnicos, constructivos y de calidad que deberán cumplirse en cada una de las fases del proyecto, garantizando que todas las actividades se desarrollen de forma segura, eficiente y conforme a la normativa vigente.

Este manual define los materiales, métodos constructivos, criterios de diseño, procedimientos de instalación, pruebas de calidad y condiciones de aceptación que deberán aplicarse durante la ejecución.

El alcance del documento abarca:

- Reposición de la red principal en tubería PVC TDP de 8" (200 mm) con las pendientes, profundidades y longitudes definidas en planos y memorias de cálculo.
- Construcción de cinco (5) pozos de inspección en concreto f'c=3000 psi con tapa en hierro fundido, cañuela en concreto hidráulico y placa de fondo.
- Instalación de 35 acometidas domiciliarias en tubería PVC TDP de 6" (150 mm) con sus kits de conexión sanitaria 6"x8" (silla Yee PVC, codo 45°, hidrosello elastomérico y unión mecánica).
- Construcción de 35 cajas de inspección domiciliarias en concreto reforzado con dimensiones internas de 0.50 x 0.50 x 0.50 m.
- Ejecución de excavaciones, encamados en arena, rellenos compactados y empalmes con la red existente, garantizando estabilidad estructural y funcionalidad hidráulica del sistema.

En conjunto, estas especificaciones permitirán que la obra final cumpla con los estándares de calidad, seguridad, funcionalidad y sostenibilidad requeridos para el correcto servicio del sistema de alcantarillado.

# 2 OBJETIVOS

El presente documento tiene como objetivo establecer las condiciones técnicas mínimas para la correcta ejecución del proyecto de Reposición y Optimización de la Red de Alcantarillado Sanitario del Corregimiento El Guamo, Municipio de Cubará, Boyacá, de manera que sirva como guía técnica oficial para contratistas, interventores y entidades de supervisión en todas las fases de la obra.

## 2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Definir parámetros técnicos y constructivos aplicables a la instalación de la red principal, acometidas domiciliarias, pozos y cajas de inspección, de acuerdo con normas nacionales e internacionales vigentes.

- Estandarizar procedimientos y materiales, asegurando uniformidad en la ejecución, calidad en las estructuras y cumplimiento de las pendientes, longitudes y profundidades de diseño.

- Establecer criterios de control de calidad y pruebas de aceptación para tuberías, concreto, rellenos, accesorios y obras complementarias antes de su recibo.

- Proporcionar lineamientos de seguridad industrial, manejo ambiental y protección del personal durante actividades de excavación, relleno, manipulación de materiales y construcción de estructuras.

- Garantizar la trazabilidad técnica de cada actividad, permitiendo que interventor, contratista y entidad contratante cuenten con una guía clara para verificar el cumplimiento técnico del contrato.

# 3 NORMATIVA Y REGULACIONES APLICABLES

Este proyecto se ejecutará conforme a las normas técnicas y reglamentarias vigentes en Colombia, incluyendo, pero sin limitarse a: NSR-10, RAS 2000, Ley 142 de 1994, Decreto 1077 de 2015, y demás disposiciones aplicables a la construcción de redes de alcantarillado sanitario, pozos de inspección, acometidas domiciliarias y obras civiles asociadas al sistema.

Las presentes especificaciones suministran las normas mínimas de diseño, construcción y control de calidad, que, junto con los planos, memorias de cálculo, especificaciones técnicas particulares y listado de actividades del presupuesto oficial, forman parte integral del proyecto.

En caso de inconsistencias, omisiones o discrepancias en estas especificaciones o en otros documentos del proyecto, el contratista o interventor deberá solicitar las aclaraciones necesarias a la Secretaría de Planeación y Obras Públicas del Municipio de Cubará – Boyacá antes de continuar con la ejecución de la obra.

## 3.1 NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

El presente proyecto se desarrollará en cumplimiento de las normativas técnicas aplicables al diseño, construcción y control de calidad de redes de alcantarillado sanitario, incluyendo:

- NSR-10 (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente): Aplicable a todas las estructuras en concreto, tales como pozos de inspección, tapas, placas de fondo y cajas domiciliarias.
- RAS 2000 (Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico): Normas para diseño hidráulico, pendientes mínimas, velocidades de autolimpieza, diámetros, profundidades y encamados de tuberías.
- Ley 142 de 1994 – Servicios Públicos Domiciliarios: Reglamentación general para la prestación eficiente de servicios públicos, incluyendo alcantarillado.
- Decreto 1077 de 2015 – Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda: Lineamientos para el diseño y construcción de sistemas de saneamiento básico.
- Normas Técnicas Colombianas (NTC – ICONTEC): Aplicables a tuberías en PVC sanitario (NTC 1500, NTC 4893), accesorios de conexión y concretos estructurales (NTC 4014 y NTC 4017).
- Resolución 2400 de 1979 y Resolución 0312 de 2019: Disposiciones sobre seguridad industrial, protección del personal y estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), especialmente en actividades de excavación y manipulación de materiales.
- Normativa ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: Regulaciones para el manejo de escombros, disposición de materiales sobrantes y control de impactos ambientales durante la obra

Es importante precisar que no todas las normas y regulaciones listadas serán aplicables en su totalidad al presente proyecto. La selección y aplicación de cada una dependerá de los componentes específicos de la obra, tales como:

- Tipo de materiales y accesorios de la red sanitaria.
- Características estructurales de los pozos de inspección, cajas domiciliarias y obras complementarias.
- Condiciones hidráulicas del sistema, pendientes, profundidades y longitudes de los tramos.
- Particularidades del terreno, excavaciones y rellenos.

En este sentido, las normativas referenciadas servirán como base técnica y regulatoria para asegurar que el diseño, la construcción y la supervisión del proyecto se realicen con estándares de calidad, seguridad, funcionalidad y sostenibilidad, aplicando únicamente las disposiciones pertinentes y necesarias para la correcta ejecución de la red de alcantarillado sanitario.

# 4 UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN

## 4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consiste en la Reposición y Optimización de la Red de Alcantarillado Sanitario del Corregimiento El Guamo, Municipio de Cubará, Boyacá, contemplando la construcción de la red principal de alcantarillado, pozos de inspección, acometidas domiciliarias, con todas sus obras complementarias, conforme a los planos, memorias de cálculo, normativa técnica vigente y especificaciones aquí establecidas.

Red Principal de Alcantarillado

La red principal estará conformada por 436,15 m de tubería en PVC sanitario TDP de 8" (200 mm), con unión hermética tipo campana y sello elastomérico, instalada sobre encamado inferior de arena de 0,20 m y cubrimiento superior de 0,30 m compactados en capas según RAS 2000.

**Tabla 2.** Relación de tramos de alcantarillado.

| TRAMOS | N° POZO (P1) | N° POZO (P2) | LONGITUD DEL TRAMO | PENDIENTE (%) |
|---|---|---|---|---|
| TRAMO 1 | 1 | 2 | 39,400 | 0,520% |
| TRAMO 2 | 2 | 3 | 86,760 | 1,000% |
| TRAMO 3 | 3 | 6 | 64,210 | 0,280% |
| TRAMO 4 | 4 | 3 | 80,660 | 0,280% |
| TRAMO 5 | 4 | 24 | 65,850 | 0,280% |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRAMO 6 | 24 | 6 | 81,270 | 0,280% |
| EMPALME 2-21 | 2 | 21 | 6,000 | 1,340% |
| EMPALME 4-21 | 4 | 21 | 6,000 | 0,670% |
| EMPALME 4-5 | 4 | 5 | 6,000 | 0,280% |

Las pendientes garantizan velocidades de autolimpieza mayores a 0,60 m/s y cumplen con los mínimos exigidos por el RAS 2000.

Se construirán 5 pozos de inspección en concreto reforzado f'c=3000 psi, con las siguientes características:

- Placa de fondo de 1,5 m Ø y 0,10 m de espesor con malla de acero ½" @0,15 m.
- Anillo vertical Ø1,4 m, espesor 0,10 m, refuerzo vertical ½" @0,18 m y horizontal ⅜" @0,18 m.
- Cañuela en concreto f'c=3000 psi con acabado pulido y pendiente interna.
- Tapa en hierro fundido Ø1,40 m con aro metálico embebido en concreto, resistencia a carga clase D400 (Norma EN 124).
- Emboquillado de tubería con mortero impermeabilizado 1:4 en cada conexión.

Se instalarán 35 acometidas con tubería PVC sanitaria TDP de 6" (150 mm) con una longitud total de 252.88 metros en total, con kit sanitario 6"x8" para cada conexión, compuesto por:

- Silla Yee PVC sanitaria 8"x6".
- Codo 45° PVC sanitario 6" CxC.
- Hidrosellos elastoméricos y lubricante para unión hermética.

Cada acometida contará con encamado inferior en arena de 0,15 m y superior de 0,30 m compactados.

Se construirán 35 cajas en concreto reforzado f'c=3000 psi, con dimensiones internas 0,50 x 0,50 x 0,50 m, malla electrosoldada #3 @0,15 m y emboquillado en mortero impermeabilizado 1:4 en todas las conexiones.

Las excavaciones se realizarán con talud 1V:2H para profundidades >1,5 m, cumpliendo la Resolución 2400 de 1979 sobre seguridad en obra.

- El relleno de zanjas se hará con material seleccionado proveniente de la excavación, compactado en capas con equipo tipo "rana" hasta alcanzar la densidad especificada en diseño.

- El transporte de sobrantes y escombros se realizará en volquetas a botaderos autorizados, con distancias ≤ 5 km.

## 4.2 DESCRIPCION DE LA ZONA A INTERVENIR

La intervención se desarrollará en el Corregimiento El Guamo, área rural del Municipio de Cubará, Boyacá, en sectores donde la red de alcantarillado sanitario existente presenta deficiencias estructurales e hidráulicas, lo que ocasiona problemas de capacidad, riesgos sanitarios y afectaciones ambientales, especialmente durante temporadas de alta precipitación.

El área cuenta con las siguientes características:

- Topografía variable con pendientes moderadas, lo que exige un diseño hidráulico cuidadoso para garantizar la correcta evacuación de aguas residuales por gravedad, cumpliendo las pendientes mínimas del RAS 2000.
- Vías de acceso terciarias en estado regular, lo que condiciona la planeación logística del transporte de materiales, maquinaria y escombros.
- Clima cálido-húmedo característico de la región, que exige la protección de las excavaciones y estructuras frente a procesos erosivos y posibles socavaciones.
- Viviendas dispersas con carencia de sistemas de saneamiento eficientes, lo que genera riesgo sanitario y afecta la calidad de vida de la población.

Las obras beneficiarán a la comunidad del corregimiento, mejorando la infraestructura sanitaria y asegurando condiciones mínimas de salubridad, funcionalidad y sostenibilidad, cumpliendo con la normativa técnica y ambiental vigente.

## 4.3 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto de Reposición y Optimización de la Red de Alcantarillado Sanitario se ejecutará en el Corregimiento El Guamo, jurisdicción del Municipio de Cubará, Departamento de Boyacá, Colombia.

Área de intervención: El proyecto comprende la red principal de alcantarillado y las acometidas domiciliarias localizadas en la zona rural del corregimiento, abarcando los sectores con deficiencias en el sistema existente.

Coordenadas aproximadas del centro del proyecto:

- Este (X): 829035.06 m E
- Norte (Y): 775840.18 m N

(FUENTE: Google Earth 2025)

La Altitud promedio: 380 m.s.n.m. Se accede a través de la vía terciaria que conecta el casco urbano de Cubará con el Corregimiento El Guamo, con conexión a la vía nacional Ruta 66 – Vía de la Soberanía.

La ubicación geográfica permite planificar las actividades constructivas considerando las condiciones topográficas, climáticas y logísticas, garantizando la adecuada ejecución y el cumplimiento de los parámetros técnicos, hidráulicos y ambientales establecidos en el diseño.

**Imagen 1**. Localización del proyecto vial.

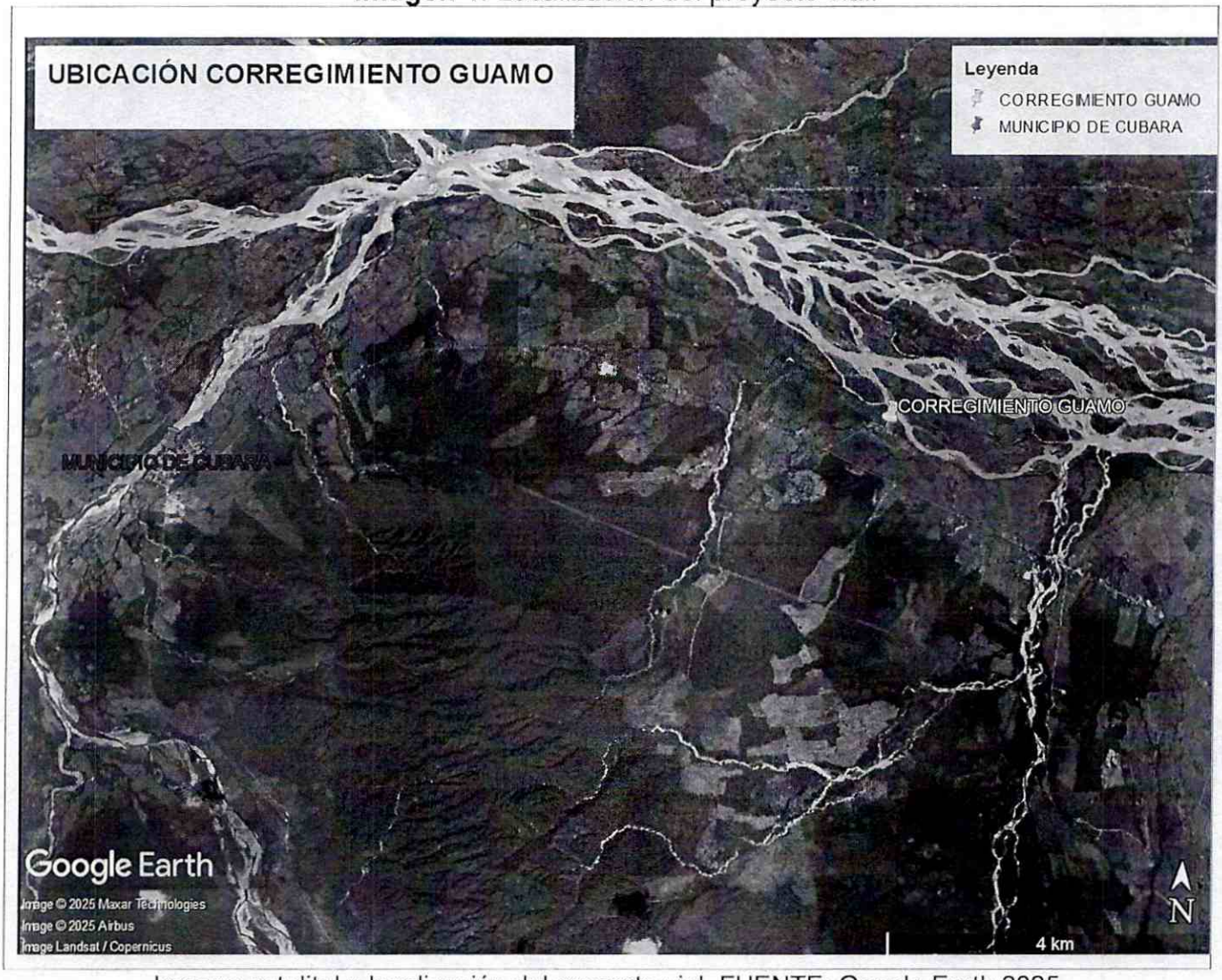
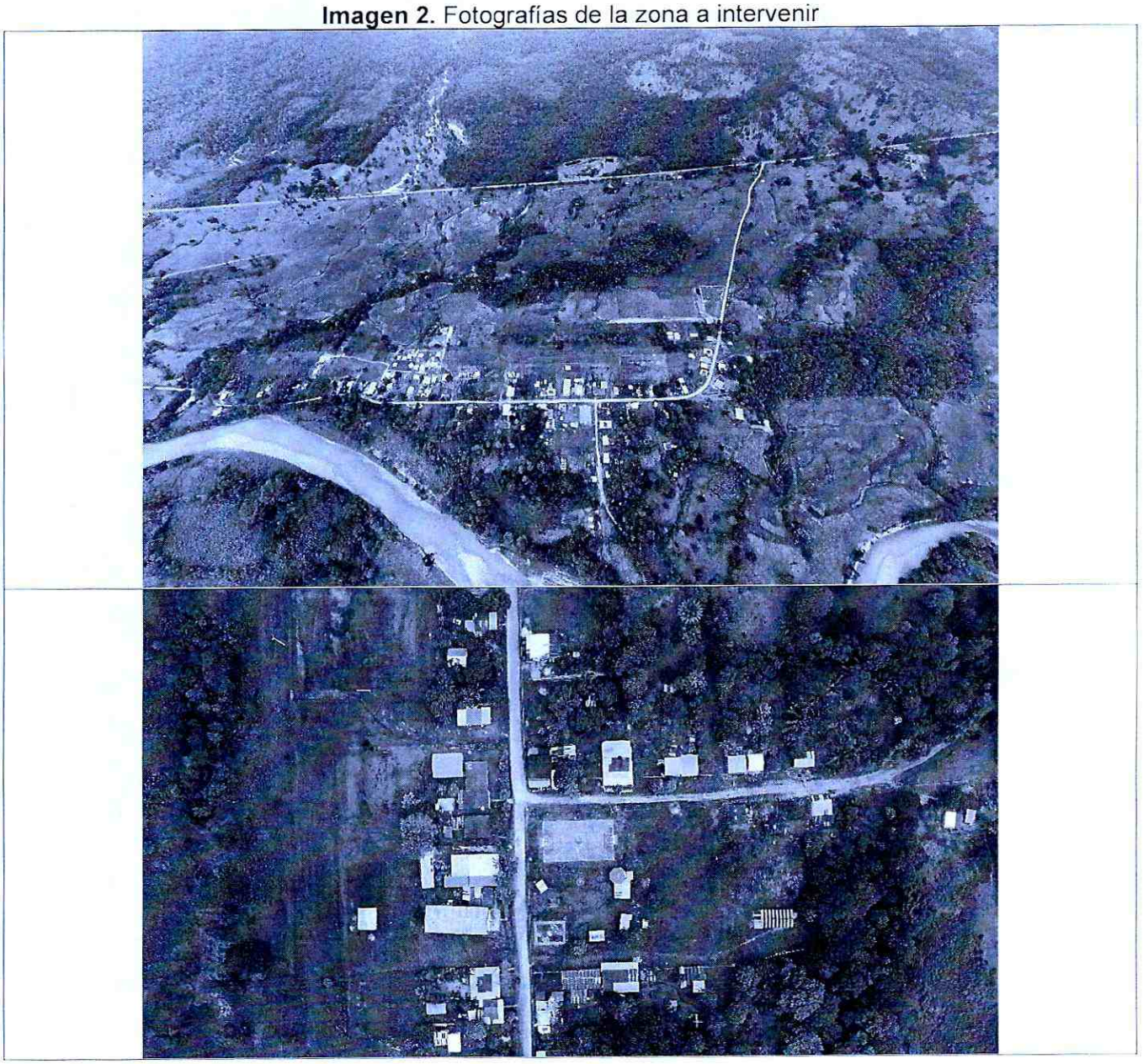



Imagen satelital y localización del proyecto vial. FUENTE: Google Earth 2025

## 4.4 REGISTRO FOTOGRAFICO DE LA VIA A INTERVENIR

A continuación, se presenta una muestra visual de las condiciones actuales de saneamiento de algunos hogares rurales priorizados dentro del presente proyecto.

**Imagen 2.** Fotografías de la zona a intervenir



# 5 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

## 5.1 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El Contratista tendrá la obligación primordial de ejecutar las obras de Reposición y Optimización de la Red de Alcantarillado Sanitario conforme a los planos, memorias de cálculo, presupuesto oficial y especificaciones técnicas suministradas por el Municipio de Cubará – Boyacá.

Será responsabilidad del Contratista:

1. Cumplimiento técnico y normativo

- Ejecutar la obra ciñéndose estrictamente a los planos, especificaciones técnicas y normativa aplicable: NSR-10, RAS 2000, NTC, Resolución 2400/1979, normativa ambiental vigente y demás disposiciones relacionadas con construcción, saneamiento básico, seguridad industrial, salud ocupacional e higiene laboral.
- Verificar la correspondencia entre cantidades de obra, especificaciones técnicas y ejecución antes y durante el proceso constructivo.
- Informar por escrito a la Supervisión o Interventoría cualquier inconsistencia técnica o documental para su análisis y resolución previa a la ejecución.

2. Materiales y procesos constructivos

- Utilizar únicamente materiales certificados y aprobados previamente por la Supervisión, garantizando el cumplimiento de las especificaciones técnicas de diseño, calidad y resistencia.
- Garantizar que la instalación de tuberías, pozos, acometidas y cajas de inspección cumpla con las pendientes mínimas, profundidades, encamados y rellenos compactados especificados en diseño.

3. Permisos y licencias

- Tramitar y obtener, a su costo, todos los permisos necesarios para cerramientos, ocupación temporal de vías, señalización, tránsito de maquinaria, transporte de escombros y uso de botaderos autorizados, cumpliendo la normativa ambiental y municipal vigente.

4. Seguridad industrial y ambiental

- Implementar todas las medidas de seguridad y salud en el trabajo, señalización de frentes de obra y planes de contingencia requeridos por la Resolución 0312 de 2019 y la Ley 1562 de 2012.

- Cumplir con la normativa ambiental vigente en Colombia, incluyendo la Ley 99 de 1993, el Decreto 1076 de 2015, la Resolución 541 de 1994 y demás disposiciones municipales y nacionales que regulan el manejo de escombros, residuos y protección de recursos naturales, respondiendo por las sanciones derivadas del incumplimiento de estas obligaciones.

5. Calidad y responsabilidad contractual

- Aceptar que en caso de no conformidad técnica o de incumplimiento de estas especificaciones, las obras serán consideradas mal ejecutadas, debiendo reconstruirlas a su costo, sin que ello implique adiciones al plazo ni al valor del contrato.
- Garantizar la trazabilidad técnica mediante informes de avance, actas de obra, registros de pruebas de calidad y demás documentos requeridos por la Interventoría y la Entidad Contratante.

## 5.2 PLANOS DEL PROYECTO

**Imagen 1**. Estructuras en concreto para pozos de inspección.

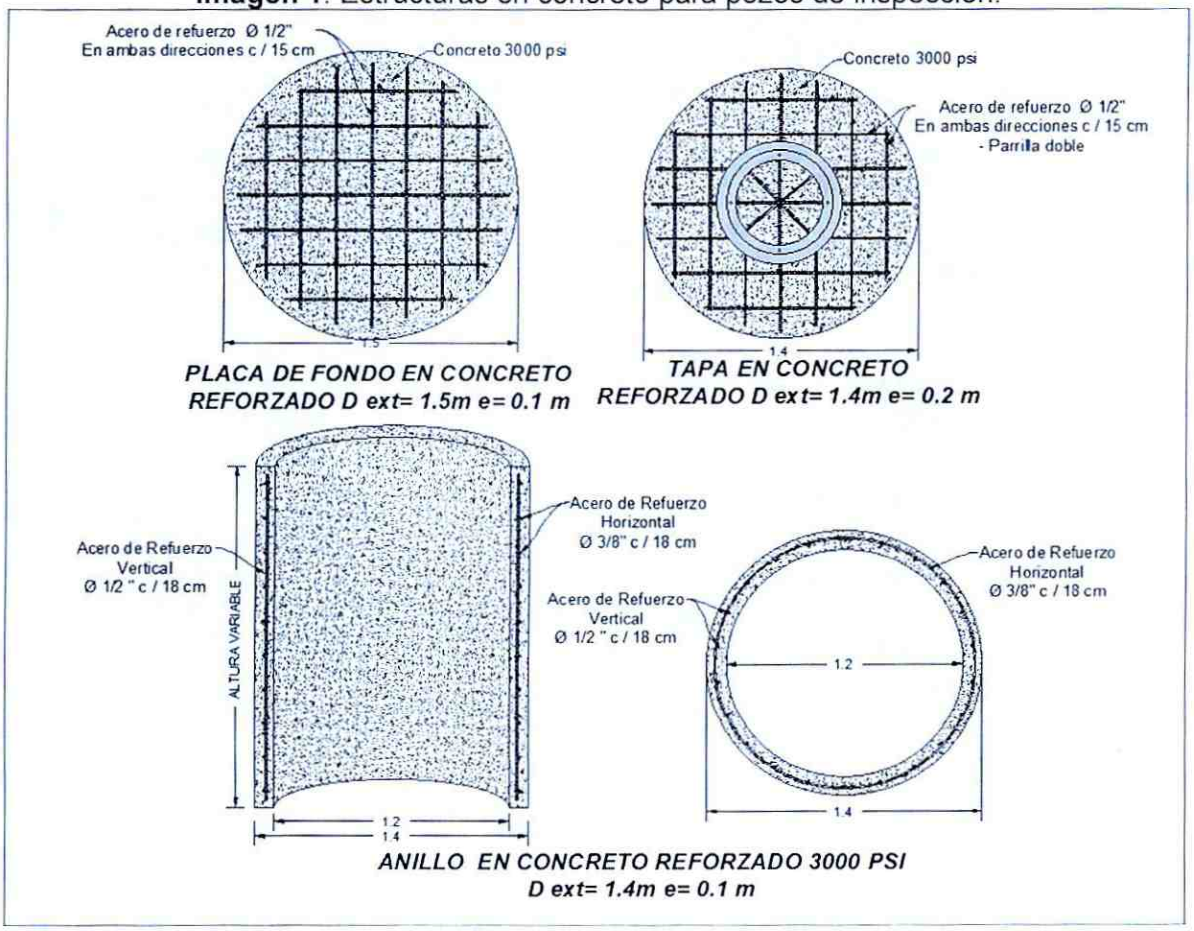


**Imagen 2**. Detalle de conexión

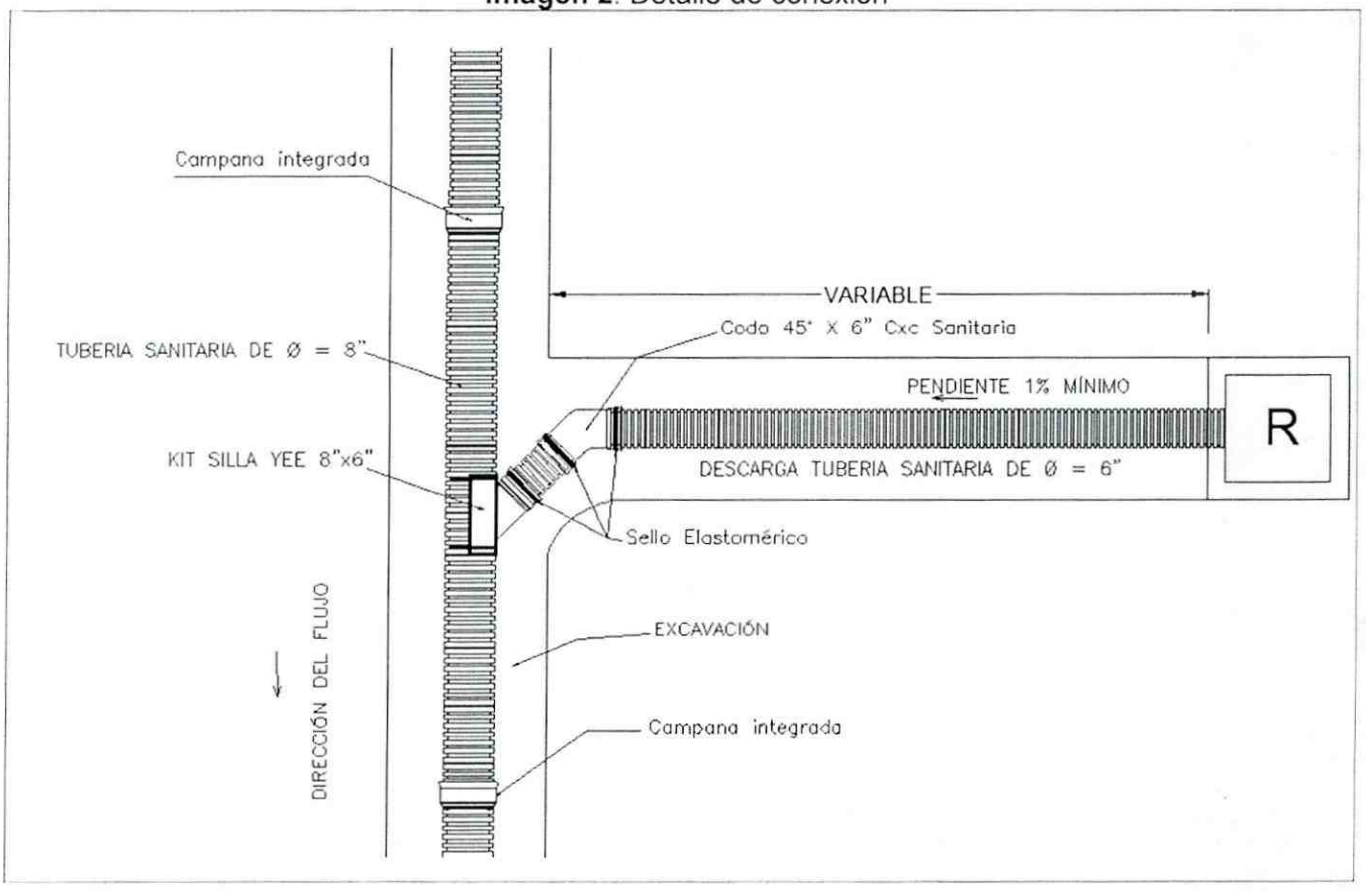
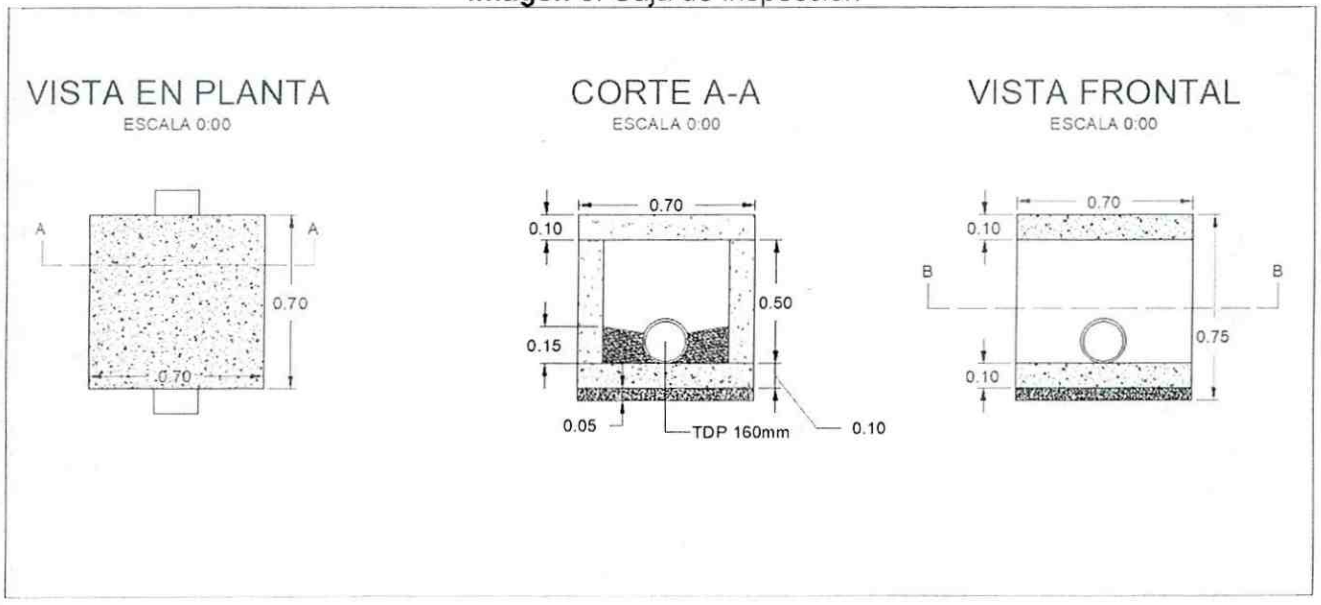



**Imagen 3**. Caja de inspección



En el presente documento se adjuntan planos representativos del proyecto con el fin de ilustrar los aspectos técnicos esenciales. La totalidad de los planos técnicos (plantas, cortes, detalles constructivos, redes hidráulicas y sanitarias, cimentaciones, entre otros) se encuentran anexados al expediente del proceso y deberán ser consultados por el contratista para la correcta ejecución de la obra.

## 5.3 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El presupuesto del proyecto detalla los costos asociados a cada una de las actividades necesarias para la ejecución de la obra. Incluye la estimación de recursos, insumos y mano de obra requeridos para garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y normativas vigentes.

**Tabla 2.** Presupuesto general del proyecto

| PRESUPUESTO OFICIAL | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CENTRO POBLADO EL GUAMO, MUNICIPIO DE CUBARÁ BOYACÁ | | | | | | | | |
| | PRESUPUESTO GENERAL | | | | | | | |
| N° | ÍTEM DE PAGO | ESPECIFICACIONES | | DESCRIPCIÓN | UND | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL |
| | | GENERAL | PARTICULAR | | | | | |
| 1 | PRELIMINARES | | | | | | | |
| 1,01 | | | | LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE REDES DE ALCANTARILLADO | M | 689,03 | $ 6.799,00 | $ 4.684.714,97 |
| Subtotal | | | | | | | | $ 4.684.714,97 |
| 2 | RED PRINCIPAL DE ALCANTARILLADO SANITARIO | | | | | | | |
| 2,01 | | | | EXCAVACIÓNES MECANICAS VARIAS EN MATERIAL COMUN SECO. (NO INCLUYE TRANSPORTE) | M3 | 1713,46 | $ 32.766,00 | $ 56.143.230,36 |
| 2,02 | | | | SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE ARENA DE RÍO PARA CAMA DE TUBERIÍA | M3 | 367,93 | $ 160.986,00 | $ 59.231.578,98 |
| 2,03 | | | | SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA DE ALCANTARILLADO PVC D=8" | M | 436,15 | $ 168.810,00 | $ 73.626.481,50 |
| **2,04** | | | | **CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE INSPECCIÓN EN CONCRETO REFORZADO** | | | | |
| 2,04,1 | | | | SOLADO CONCRETO f'c = 2500 psi (14 MPa), ESPESOR 0.05 M | M2 | 8,84 | $ 64.194,00 | $ 567.474,96 |
| 2,04,2 | | | | CONCRETO f'c = 3000 psi (21 MPa) PARA ESTRUCTURAS DEL POZO DE INSPECCIÓN | M3 | 6,78 | $ 1.981.647,00 | $ 13.435.566,66 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,04,3 | | | | SUMINISTRO, FIGURADA Y AMARRE DE ACERO 60,000 PSI (420 Mpa) | KG | 698,07 | $ 13.290,00 | $ 9.277.350,30 |
| 2,04,4 | | | | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARO - TAPA EN HF | UND | 5,00 | $ 672.149,00 | $ 3.360.745,00 |
| 2,04,5 | | | | EMBOQUILLADO DE TUBERIA | UND | 16,00 | $ 61.147,00 | $ 978.352,00 |
| 2,05 | | | | RELLENO CON MATERIAL SELECCIÓNADO PROVENIENTE DE EXCAVACIÓN COMPACTADO CON RANA | M3 | 1305,33 | $ 53.510,00 | $ 69.848.208,30 |
| 2,06 | | | | CARGUE Y TRANSPORTE DE MATERIALES SUELTOS, PRODUCTO DE SOBRANTES Y/O DERRUMBES (INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM.). | UND | 398,69 | $ 29.518,00 | $ 11.768.531,42 |
| **Subtotal** | | | | | | | | **$ 298.237.519,48** |
| **3** | **ACOMETIDAS SANITARIAS DOMICILIARIAS** | | | | | | | |
| 3,01 | | | | EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO | M3 | 408,57 | $ 145.758,00 | $ 59.552.346,06 |
| 3,02 | | | | SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE ARENA DE RÍO PARA CAMA DE TUBERÍÍA | M3 | 101,79 | $ 160.986,00 | $ 16.386.764,94 |
| 3,03 | | | | SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA DE ALCANTARILLADO PVC D=6" | M | 252,88 | $ 131.030,00 | $ 33.134.866,40 |
| 3,04 | | | | SUMINISTRO E INSTALACIÓN KIT DE CONEXIÓN SANITARIA 6"X 8" (Incluye Silla Yee PVC - Codo 45° PVC) | UND | 35,00 | $ 354.671,00 | $ 12.413.485,00 |
| 3,05 | | | | SOLADO CONCRETO f'c = 2500 psi (14 MPa), ESPESOR 0.05 M | M2 | 17,15 | $ 64.194,00 | $ 1.100.927,10 |
| 3,06 | | | | CAJA DE INSPECCIÓN EN CONCRETO REFORZADO f'c = 3000 psi (21 MPa), MEDIDAS INTERNAS 0,50X0,50X0,50 M | UND | 35,00 | $ 814.730,00 | $ 28.515.550,00 |
| 3,07 | | | | EMBOQUILLADO DE TUBERIA | UND | 70,00 | $ 61.147,00 | $ 4.280.290,00 |
| 3,08 | | | | RELLENO CON MATERIAL SELECCIÓNADO PROVENIENTE DE EXCAVACIÓN COMPACTADO CON RANA | M3 | 289,47 | $ 53.510,00 | $ 15.489.539,70 |
| 3,09 | | | | CARGUE Y TRANSPORTE DE MATERIALES SUELTOS, PRODUCTO DE SOBRANTES Y/O DERRUMBES (INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM.). | UND | 119,10 | $ 29.518,00 | $ 3.515.593,80 |
| **Subtotal** | | | | | | | | **$ 174.389.363,00** |
| **SUBTOTAL OBRAS** | | | | | | | | **$ 477.311.597,45** |
| **VALOR TOTAL** | | | | | | | | **$ 477.311.597,45** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| NOTA 1: Se debe tener en cuenta que el PRECIO UNITARIO incluye el valor de A.I.U. | DESCRIPCION | | PORCENTAJE |
| NOTA 2: Cuando la fracción decimal del peso sea igual o superior a 5 se aproximará por exceso al número entero siguiente del peso y cuando la fracción decimal del peso sea inferior a 5 se aproximará por defecto al número entero del peso. | ADMINISTRACIÓN | A= | 24,00% |
| NOTA 3: El A.I.U y su discriminación deben estar en porcentaje (%). | IMPREVISTO | I= | 2,00% |
| | UTILIDAD | U= | 7,00% |
| | TOTAL A.I.U | A.I.U.= | 33,00% |

## 5.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACTIVIDADES A EJECUTAR

| ITEM | 1.01 | LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE REDES DE ALCANTARILLADO | UNIDAD DE MEDIDA | M |
|---|---|---|---|---|

**1. DESCRIPCIÓN**

La actividad consiste en la localización, replanteo y señalización del eje y alineación de la red de alcantarillado sanitario, incluyendo la ubicación precisa de pozos de inspección, tramos de tubería y acometidas domiciliarias según planos y memorias de diseño. Se emplearán métodos topográficos con equipo especializado (estación total y nivel) para garantizar la correcta posición horizontal y vertical, cumpliendo con las tolerancias establecidas y los lineamientos técnicos del proyecto.

Esta actividad es fundamental para asegurar que la construcción posterior de zanjas, instalación de tuberías y construcción de pozos se realice conforme al diseño hidráulico y estructural aprobado.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Revisión de documentos de diseño: Verificación de planos, coordenadas y cotas de la red a replantear.
- Establecimiento de puntos de control: Colocación de bancos de nivel y puntos de referencia externos al área de excavación para garantizar la continuidad y precisión del replanteo.
- Ubicación del eje de la red: Señalización en terreno del eje de cada tramo de la red principal y acometidas, así como la posición de los pozos de inspección.
- Determinación de cotas de diseño: Marcación en sitio de las profundidades de excavación y pendientes mínimas requeridas para cada tramo, asegurando el cumplimiento del diseño hidráulico.
- Señalización física: Instalación de estacas, pintura y referencias visibles que faciliten la excavación y construcción posterior.
- Informe de topografía: Entrega de plano de replanteo con coordenadas y cotas obtenidas, firmado por el topógrafo responsable.

**3. TOLERANCIA PARA LA ACEPTACIÓN**

- Precisión planimétrica: ±1 cm en alineación horizontal respecto a planos.
- Precisión altimétrica: ±0,5 cm en cotas de nivel.
- Posición de pozos: Desviación máxima ±1 cm respecto al diseño.
- Pendientes mínimas: Error máximo en pendientes ±0,05 % respecto a diseño

**4. MATERIALES**

- Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad se encuentran descritos y cuantificados en el Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente.

**5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad están contemplados en el respectivo APU, según las condiciones técnicas y operativas requeridas.

**6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro (M) debidamente ejecutado conforme a las especificaciones técnicas y criterios de calidad establecidos, previa verificación y recibido a satisfacción por la supervisión y/o interventoría. La medida será obtenida mediante cálculos realizados sobre la totalidad de los planos, estudios y diseños que integran el proyecto. El valor a pagar será el precio unitario estipulado dentro del contrato, el cual incluye herramientas y equipos, mano de obra, materiales, transportes necesarios para su ejecución.

| ITEM | 2.01 | EXCAVACIÓNES MECANICAS VARIAS EN MATERIAL COMUN SECO. (NO INCLUYE TRANSPORTE) | UNIDAD DE MEDIDA | M3 |
|---|---|---|---|---|

**1. DESCRIPCIÓN**

La actividad comprende la excavación mecánica de zanjas en material común seco para la construcción de la red de alcantarillado sanitario, incluyendo la conformación de taludes, fondo de zanja y dimensiones según planos de diseño. Se debe garantizar la seguridad estructural de las excavaciones, la estabilidad de los taludes y el cumplimiento de las pendientes mínimas requeridas para la instalación posterior de tuberías y estructuras.

No incluye transporte ni disposición final del material excavado, el cual se medirá y pagará en ítem independiente.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Replanteo topográfico: Ubicación del eje de la zanja, cotas y profundidades conforme a planos del proyecto.
- Limpieza del área: Retiro de capa vegetal y material superficial suelto antes de iniciar la excavación.
- Excavación mecánica: Realizada con excavadora sobre orugas y asistencia de herramientas menores para cortes y ajustes. Se debe seguir la secuencia de tramos definida por la supervisión.
- Control de dimensiones: Se verificará la profundidad, ancho y pendiente en cada tramo con nivel topográfico, conforme a planos y memorias de diseño.
- Formación de taludes: Para profundidades superiores a 1,5 m, la excavación se ejecutará con taludes estables 1V:2H o con entibado cuando lo exija la norma de seguridad industrial.
- Protección de la excavación: Implementación de drenajes provisionales para evitar acumulación de agua y señalización con estacas, cintas y avisos preventivos.
-

- Prohibición de sobreexcavación: En caso de sobreexcavación accidental, el contratista deberá rellenar con material granular compactado a su costo hasta la cota de diseño.
- Limpieza final: Fondo de la zanja libre de material suelto, piedras o agua antes del encamado de la tubería.

**3. TOLERANCIA PARA LA ACEPTACIÓN**

- Dimensiones transversales: ±5 cm respecto a planos.
- Profundidad: ±5 cm respecto a cota de diseño.
- Pendiente longitudinal: Variación máxima ±0,05 % respecto al diseño hidráulico.
- Taludes: Estabilidad garantizada, sin desprendimientos ni deslizamientos.

**4. MATERIALES**

- Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad se encuentran descritos y cuantificados en el Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente.

**5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad están contemplados en el respectivo APU, según las condiciones técnicas y operativas requeridas.

**6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cubico (m3) debidamente ejecutado conforme a las especificaciones técnicas y criterios de calidad establecidos, previa verificación y recibido a satisfacción por la supervisión y/o interventoría. La medida será obtenida mediante cálculos realizados sobre la totalidad de los planos, estudios y diseños que integran el proyecto. El valor a pagar será el precio unitario estipulado dentro del contrato, el cual incluye herramientas y equipos, mano de obra, materiales, transportes necesarios para su ejecución.

| ITEM | 2.02 | SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE ARENA DE RÍO PARA CAMA DE TUBERIÍA | UNIDAD DE MEDIDA | M3 |
|---|---|---|---|---|

**1. DESCRIPCIÓN**

Esta actividad consiste en el suministro, transporte, extendido y compactación de arena de río para conformar la cama de apoyo y recubrimiento de la tubería sanitaria en la red principal y acometidas domiciliarias.

Para la tubería de 8" (200 mm): Cama inferior: 0,20 m de espesor y Cama superior: 0,30 m de espesor.

Para la tubería de 6" (150 mm): Cama inferior: 0,15 m de espesor y Cama superior: 0,30 m de espesor.

La arena debe cumplir con los requisitos granulométricos y de limpieza, asegurando un apoyo uniforme, evitando asentamientos diferenciales y puntos de concentración de carga en la tubería.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Selección y suministro del material: Arena lavada, libre de materia orgánica y partículas mayores a 19 mm.
- Transporte del material: Acopio y traslado en volquetas a frentes de trabajo, con descargas ordenadas y accesibles.
- Preparación del fondo de la zanja: Verificación de cotas, pendientes y limpieza de la excavación.
- Extendido de la arena inferior: Colocación de la capa de espesor definido (0,20 m para 8" y 0,15 m para 6"), conformando un apoyo uniforme y continuo.
- Compactación de la capa inferior: Con vibrocompactador tipo rana hasta alcanzar densidad $\geq$ 90 % Proctor Estándar.
- Colocación de la tubería: La instalación se hace sobre la cama compactada, verificando alineación y pendiente.
- Recubrimiento superior: Colocación de arena sobre la tubería en 0,30 m de espesor, compactando en capas de 15 cm.
- Control topográfico y calidad: Verificación de cotas, espesores y densidad de compactación antes de continuar con rellenos posteriores.

**3. TOLERANCIA PARA LA ACEPTACIÓN**

- Espesores: ±2 cm respecto a diseño.
- Pendiente: Variación máxima ±0,05 %.
- Densidad: Mínimo 90 % del Proctor Estándar.
- Superficie: Fondo y recubrimiento libres de material suelto, piedras o contaminantes.

**4. MATERIALES**

- Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad se encuentran descritos y cuantificados en el Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente.

**5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad están contemplados en el respectivo APU, según las condiciones técnicas y operativas requeridas.

**6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cubico (m3) debidamente ejecutado conforme a las especificaciones técnicas y criterios de calidad establecidos, previa verificación y recibido a satisfacción por la supervisión y/o interventoría. La medida será obtenida mediante cálculos realizados sobre la totalidad de los planos, estudios y diseños que integran el proyecto. El valor a pagar será el precio unitario estipulado dentro del contrato, el cual incluye herramientas y equipos, mano de obra, materiales, transportes necesarios para su ejecución.

| ITEM | 2.03 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA DE ALCANTARILLADO PVC D=8" | UNIDAD DE MEDIDA | M |
|---|---|---|---|---|

## 1. DESCRIPCIÓN

La actividad comprende el suministro, transporte, instalación y pruebas de la tubería de alcantarillado sanitario en PVC TDP Ø 8" (200 mm) con unión tipo campana y sello elastomérico. Incluye el encamado inferior y superior en arena con espesores definidos (0,20 m inferior y 0,30 m superior), la colocación y alineación de la tubería, la verificación topográfica de cotas y pendientes, el emboquillado de juntas, así como la ejecución de pruebas de estanqueidad según lo establecido en el RAS 2000 y las normas técnicas aplicables.

## 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Revisión y replanteo: Verificación de planos, cotas y pendientes con apoyo de topografía (estación total y nivel).
- Preparación del fondo: Confirmación del encamado inferior en arena de 0,20 m, previamente compactado al 90 % Proctor Estándar.
- Transporte y acopio de tubería: Descarga ordenada en frentes de trabajo, evitando golpes y exposición prolongada al sol.
- Colocación de la tubería: Se instala en sentido ascendente (de aguas abajo hacia aguas arriba) para asegurar la pendiente de diseño. Cada tramo se alinea y nivela antes de ejecutar la siguiente unión.
- Unión de tramos: Limpieza de campana y espiga. Aplicación de lubricante y colocación del sello elastomérico. Inserción firme hasta la marca de referencia de fábrica.
- Control de pendiente y alineación: Verificación continua con nivel topográfico y regla de alineación.
- Recubrimiento superior: Colocación de 0,30 m de arena compactada en capas de 15 cm sobre la tubería, evitando desplazamientos.
- Emboquillado de juntas: Sellado con mortero 1:4 para protección exterior.
- Pruebas de estanqueidad: Ensayo hidráulico o con aire a presión, conforme a normas NTC e instrucciones del interventor

## 3. TOLERANCIA PARA LA ACEPTACIÓN

- Pendiente: Variación máxima ±0,05 % respecto a planos.
- Alineación horizontal y vertical: ±1 cm en planta y en perfil.
- Compactación del encamado: ≥ 90 % Proctor Estándar.
- Longitud instalada: Coincidente con la medición topográfica final..

## 4. MATERIALES

- Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad se encuentran descritos y cuantificados en el Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente.

## 5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad están contemplados en el respectivo APU, según las condiciones técnicas y operativas requeridas.

## 6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro (M) debidamente ejecutado conforme a las especificaciones técnicas y criterios de calidad establecidos, previa verificación y recibido a satisfacción por la supervisión y/o

interventoría. La medida será obtenida mediante cálculos realizados sobre la totalidad de los planos, estudios y diseños que integran el proyecto. El valor a pagar será el precio unitario estipulado dentro del contrato, el cual incluye herramientas y equipos, mano de obra, materiales, transportes necesarios para su ejecución

| ITEM | 2.04.1 | SOLADO CONCRETO f'c = 2500 psi (14 MPa), ESPESOR 0,05 m | UNIDAD DE MEDIDA | M2 |
|---|---|---|---|---|

**1. DESCRIPCIÓN**

Consiste en la colocación de una capa de concreto simple de 5 cm de espesor y resistencia f'c = 2500 psi, sobre el fondo de la excavación destinada al pozo de inspección, con el fin de conformar una superficie uniforme y estable para la posterior construcción de la placa de fondo y muros del pozo.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Preparación del terreno: Limpieza del fondo, eliminación de material suelto y nivelación con equipo manual.
- Colocación de formaletas (si aplica): Definición del área de vaciado conforme a planos.
- Vaciado del concreto: Extendido del concreto fresco con espesor constante de 5 cm.
- Nivelación y acabado: Acabado superficial con llana metálica para obtener una superficie plana y regular.
- Curado: Humectación durante mínimo 3 días para evitar fisuras por retracción

**3. TOLERANCIA PARA LA ACEPTACIÓN**

- Espesor ±1 cm.
- Resistencia mínima a los 28 días: ≥ 2500 psi (14 MPa).
- Acabado: Superficie libre de fisuras, nidos y segregaciones.

**4. MATERIALES**

- Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad se encuentran descritos y cuantificados en el Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente.

**5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad están contemplados en el respectivo APU, según las condiciones técnicas y operativas requeridas.

**6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) debidamente ejecutado conforme a las especificaciones técnicas y criterios de calidad establecidos, previa verificación y recibido a satisfacción por la supervisión y/o interventoría. La medida será obtenida mediante cálculos realizados sobre la totalidad de los planos, estudios y diseños que integran el proyecto. El valor a pagar será el precio unitario estipulado dentro del contrato, el cual incluye herramientas y equipos, mano de obra, materiales, transportes necesarios para su ejecución

| ITEM | 2.04.2 | CONCRETO f'c = 3000 psi (21 MPa) PARA ESTRUCTURAS DEL POZO DE INSPECCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | M3 |
|---|---|---|---|---|

**1. DESCRIPCIÓN**

Incluye el suministro, vaciado y curado del concreto estructural f'c = 3000 psi para la construcción de la placa de fondo, muros, anillos y elementos estructurales del pozo de inspección, garantizando resistencia, durabilidad y acabado conforme a planos estructurales.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Colocación de formaletas: Asegurando estanqueidad y dimensiones según planos.
- Instalación de refuerzo: Colocación y amarre del acero según detalle estructural.
- Vaciado del concreto: En capas uniformes, con vibración mecánica para evitar vacíos.
- Acabado: Superficie interior con acabado liso para facilitar el flujo hidráulico.
- Curado: Mantener humedad por mínimo 7 días.

**3. TOLERANCIA PARA LA ACEPTACIÓN**

- Dimensiones ±1 cm.
- Resistencia ≥ 3000 psi (21 MPa) a los 28 días.
- Alineación vertical: Desviación ≤ 1 cm por metro de altura

**4. MATERIALES**

- Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad se encuentran descritos y cuantificados en el Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente.

**5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad están contemplados en el respectivo APU, según las condiciones técnicas y operativas requeridas.

**6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cubico (m3) debidamente ejecutado conforme a las especificaciones técnicas y criterios de calidad establecidos, previa verificación y recibido a satisfacción por la supervisión y/o interventoría. La medida será obtenida mediante cálculos realizados sobre la totalidad de los planos, estudios y diseños que integran el proyecto. El valor a pagar será el precio unitario estipulado dentro del contrato, el cual incluye herramientas y equipos, mano de obra, materiales, transportes necesarios para su ejecución

| ITEM | 2.04.3 | SUMINISTRO, FIGURADA Y AMARRE DE ACERO 60,000 PSI (420 Mpa) | UNIDAD DE MEDIDA | KG |
|---|---|---|---|---|

**1. DESCRIPCIÓN**

Consiste en el suministro, cortado, doblado y amarre del acero de refuerzo grado 420 MPa para muros, placa de fondo y tapa del pozo de inspección, cumpliendo planos estructurales y normas NTC.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Corte y figurado: Según longitudes y formas indicadas en planos.
- Amarre del acero: Con alambre recocido Nº 18 en intersecciones, asegurando rigidez.
- Separación del suelo: Uso de calzas plásticas para recubrimiento mínimo de 3 cm.

**3. TOLERANCIA PARA LA ACEPTACIÓN**

- Recubrimiento ±0,5 cm.
- Ubicación del refuerzo: ±1 cm respecto a planos.

**4. MATERIALES**

- Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad se encuentran descritos y cuantificados en el Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente.

**5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad están contemplados en el respectivo APU, según las condiciones técnicas y operativas requeridas.

**6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) debidamente ejecutado conforme a las especificaciones técnicas y criterios de calidad establecidos, previa verificación y recibido a satisfacción por la supervisión y/o interventoría. La medida será obtenida mediante cálculos realizados sobre la totalidad de los planos, estudios y diseños que integran el proyecto. El valor a pagar será el precio unitario estipulado dentro del contrato, el cual incluye herramientas y equipos, mano de obra, materiales, transportes necesarios para su ejecución

| ITEM | 2.04.4 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARO - TAPA EN HF | UNIDAD DE MEDIDA | UND |
|---|---|---|---|---|

**1. DESCRIPCIÓN**

Incluye el suministro e instalación del aro y tapa en hierro fundido (HF) para cada pozo de inspección, embebido en concreto, con acabado nivelado a la rasante final del terreno o vía.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Colocación del aro: Centrado sobre el anillo superior del pozo.
- Vaciado de concreto: Embebido del aro en concreto f'c=3000 psi.
- Instalación de la tapa: Ajuste con bisagra y verificación de nivel.

**3. TOLERANCIA PARA LA ACEPTACIÓN**

- Sección transversal: ±1 cm en ancho y altura.
- Resistencia del concreto: No menor a 2700 psi (18.5 MPa) a los 28 días.
- Alineación: Desviación máxima ±1 cm.

**4. MATERIALES**

- Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad se encuentran descritos y cuantificados en el Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente.

**5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad están contemplados en el respectivo APU, según las condiciones técnicas y operativas requeridas.

**6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad (UND) debidamente ejecutado conforme a las especificaciones técnicas y criterios de calidad establecidos, previa verificación y recibido a satisfacción por la supervisión y/o interventoría. La medida será obtenida mediante cálculos realizados sobre la totalidad de los planos, estudios y diseños que integran el proyecto. El valor a pagar será el precio unitario estipulado dentro del contrato, el cual incluye herramientas y equipos, mano de obra, materiales, transportes necesarios para su ejecución.

| ITEM | 2.04.5 | EMBOQUILLADO DE TUBERIA | UNIDAD DE MEDIDA | UND |
|---|---|---|---|---|

**1. DESCRIPCIÓN**

Esta actividad consiste en el sello hidráulico y estructural de las uniones de tubería de alcantarillado PVC en los puntos de conexión con los pozos de inspección y las cajas domiciliarias, utilizando mortero cemento-arena 1:4 u otro material aprobado por la interventoría, para garantizar:

- Estanqueidad absoluta de la unión, evitando infiltraciones o exfiltraciones.
- Anclaje mecánico seguro entre la tubería y el muro de concreto.
- Perfil hidráulico continuo que asegure un flujo eficiente sin turbulencias ni obstrucciones.

El procedimiento se aplica a todos los diámetros de tubería del proyecto, tanto en red principal como en acometidas domiciliarias.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Verificación de la alineación y pendiente de la tubería antes de iniciar el sellado.
- Limpieza total de la unión, eliminando restos de cemento, arena, grasas, polvo o lechada.
- Humedecimiento previo del área de contacto para evitar una absorción rápida del agua del mortero y mejorar la adherencia.
- Preparación de mortero cemento-arena 1:4 con consistencia plástica, libre de grumos o exceso de agua.
- Aplicación del mortero en todo el contorno de la tubería rellenando completamente el espacio entre el tubo y la pared del pozo o caja.
- Conformación del mortero con perfil cóncavo interior para asegurar una transición suave del flujo y perfil exterior convexo para mayor resistencia estructural.
- Espesor mínimo de 5 cm en todo el anillo de sellado.
- Acabado interior liso y continuo con llana metálica para evitar rugosidades.
- Acabado exterior con superficie uniforme para protección del sello.
- Curado por humectación durante al menos 2 días para evitar fisuración.

**3. TOLERANCIA PARA LA ACEPTACIÓN**

- Espesor mínimo: ≥ 5 cm en todo el contorno.
- Alineación de la tubería: ± 1 cm respecto a planos.
- Perfil interior: cóncavo y continuo para paso libre del flujo.
- Perfil exterior: convexo y uniforme, sin fisuras ni poros.
- Estanqueidad: sin filtraciones en pruebas de carga hidráulica.

**4. MATERIALES**

- Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad se encuentran descritos y cuantificados en el Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente.

**5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad están contemplados en el respectivo APU, según las condiciones técnicas y operativas requeridas.

**6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad (UND) debidamente ejecutado conforme a las especificaciones técnicas y criterios de calidad establecidos, previa verificación y recibido a satisfacción por la supervisión y/o interventoría. La medida será obtenida mediante cálculos realizados sobre la totalidad de los planos, estudios y diseños que integran el proyecto. El valor a pagar será el precio unitario estipulado dentro del contrato, el cual incluye herramientas y equipos, mano de obra, materiales, transportes necesarios para su ejecución

| ITEM | 2.05 | RELLENO CON MATERIAL SELECCIÓNADO PROVENIENTE DE EXCAVACIÓN COMPACTADO CON RANA | UNIDAD DE MEDIDA | M3 |
|---|---|---|---|---|

**1. DESCRIPCIÓN**

La actividad consiste en el relleno y compactación de las zanjas y áreas de excavación con material seleccionado proveniente del mismo proceso de excavación, siempre que cumpla con las condiciones técnicas exigidas (libre de materia orgánica, raíces, basuras o material inadecuado). Incluye la colocación, extendido en capas y compactación con equipo tipo "rana" u otro aprobado, hasta alcanzar la densidad especificada y garantizando la estabilidad estructural de la zona intervenida.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Selección del material: Se reutilizará únicamente material granular limpio y estable, libre de vegetación, escombros o elementos que afecten la compactación.
- Preparación de la zona: Verificación de la instalación completa de la tubería, encamados y recubrimientos, así como aprobación del interventor para proceder con el relleno.
- Colocación del material: Se realizará en capas sucesivas de espesor máximo 20-25 cm antes de compactar.
- Compactación por capas: Cada capa se compactará con vibrocompactador tipo rana hasta alcanzar la densidad requerida (≥ 90 % Proctor Estándar).
- Control de humedad: Ajuste de la humedad del material para lograr la compactación óptima según las pruebas de laboratorio.
- Verificación de nivel y rasante: Comprobación con nivel topográfico para asegurar que el relleno final quede al ras de la cota de diseño.

**3. TOLERANCIA PARA LA ACEPTACIÓN**

- Espesor de capas: ±2 cm respecto a diseño.
- Densidad mínima compactada: ≥ 90 % Proctor Estándar.
- Contenido de humedad: ±2 % del óptimo definido en laboratorio.
- Nivel final del relleno: ±1 cm respecto a la rasante proyectada.

**4. MATERIALES**

- Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad se encuentran descritos y cuantificados en el Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente.

**5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad están contemplados en el respectivo APU, según las condiciones técnicas y operativas requeridas.

**6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cubico (m3) debidamente ejecutado conforme a las especificaciones técnicas y criterios de calidad establecidos, previa verificación y recibido a satisfacción por la supervisión y/o interventoría. La medida será obtenida mediante cálculos realizados sobre la totalidad de los planos, estudios y diseños que integran el proyecto. El valor a pagar será el precio unitario estipulado dentro del contrato, el cual incluye herramientas y equipos, mano de obra, materiales, transportes necesarios para su ejecución

| ITEM | 2.06 | CARGUE Y TRANSPORTE DE MATERIALES SUELTOS, PRODUCTO DE SOBRANTES Y/O DERRUMBES (INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM.). | UNIDAD DE MEDIDA | M3 |
|---|---|---|---|---|

**1. DESCRIPCIÓN**

La actividad consiste en el cargue, transporte y disposición final de materiales sueltos, producto de las excavaciones, derrumbes o sobrantes no aptos para relleno, hacia sitios de disposición autorizados por la entidad contratante o autoridad ambiental competente, ubicados a una distancia máxima de 5 km desde el frente de obra.

Incluye todas las operaciones de cargue mecánico, transporte en volquetas y descargue, así como la señalización, control ambiental y limpieza de las vías utilizadas.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Preparación del material: Recolección y acopio temporal del material sobrante en puntos de cargue definidos por la interventoría.
- Cargue mecánico: Con retroexcavadora tipo "pajarita" u otro equipo adecuado, evitando la mezcla con materiales aprovechables.
- Transporte del material: Se realizará en volquetas en estado óptimo, provistas de carpas para evitar caída de material en vía. No se excederá la carga máxima permitida por vehículo según normatividad vial vigente.

- Distancia máxima: El transporte incluye acarreo libre hasta 5 km medidos desde el frente de obra hasta el sitio de disposición.
- Descargue y disposición final: Descargue controlado en sitios autorizados por la alcaldía o autoridad ambiental (p.ej. Corpoboyacá). Distribución y extendido del material en capas si así lo requiere la autoridad ambiental.
- Limpieza final: Retiro de material caído en vía y limpieza del área intervenida.

**3. TOLERANCIA PARA LA ACEPTACIÓN**

- Carga y transporte seguro: Sin pérdida de material en vía.
- Sitios de disposición: Únicamente lugares autorizados por la entidad contratante y autoridad ambiental.
- Vehículos: En buen estado mecánico y con capacidad adecuada

**4. MATERIALES**

- Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad se encuentran descritos y cuantificados en el Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente.

**5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad están contemplados en el respectivo APU, según las condiciones técnicas y operativas requeridas.

**6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cubico (m3) debidamente ejecutado conforme a las especificaciones técnicas y criterios de calidad establecidos, previa verificación y recibido a satisfacción por la supervisión y/o interventoría. La medida será obtenida mediante cálculos realizados sobre la totalidad de los planos, estudios y diseños que integran el proyecto. El valor a pagar será el precio unitario estipulado dentro del contrato, el cual incluye herramientas y equipos, mano de obra, materiales, transportes necesarios para su ejecución

| ITEM | 3.01 | EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO | UNIDAD DE MEDIDA | M3 |
|---|---|---|---|---|

**1. DESCRIPCIÓN**

La actividad consiste en la excavación manual de zanjas o áreas específicas en material conglomerado, conformado por suelo con alta compactación o presencia de cantos rodados, que por sus características no puede ser removido únicamente con excavación mecánica estándar.

El trabajo incluye la extracción del material, la conformación de taludes y fondo de zanja, el acopio temporal del material extraído y la limpieza de la zona, cumpliendo con las dimensiones, pendientes y cotas establecidas en planos y especificaciones técnicas del proyecto.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Replanteo del área de excavación: Marcación con estacas y cal para delimitar la zona de intervención.

- Corte inicial del terreno: Con herramientas manuales (picas, combos, barras, palas) hasta alcanzar el material conglomerado.
- Excavación manual del conglomerado: Extracción progresiva del material, asegurando estabilidad en taludes y conformación adecuada del fondo.
- Señalización y seguridad: Instalación de cintas de seguridad, avisos y protección del área de trabajo, especialmente en excavaciones con profundidad superior a 1,5 m.
- Control de dimensiones y cotas: Verificación permanente con nivel topográfico para asegurar cumplimiento con planos y pendientes hidráulicas.
- Acopio y limpieza: Colocación del material extraído en áreas de acopio temporal, manteniendo la zona de trabajo libre de material suelto o agua acumulada.
- Protección de la excavación: Implementación de drenajes provisionales en caso de presencia de agua.

**3. TOLERANCIA PARA LA ACEPTACIÓN**

- Dimensiones: ±5 cm en ancho y profundidad respecto a planos.
- Taludes: Conforme a diseño, con estabilidad adecuada y sin deslizamientos.
- Pendiente: Variación máxima ±0,05 % respecto al diseño hidráulico.
- Fondo de excavación: Limpio, nivelado y libre de material suelto antes de proceder con encamados o estructuras.

**4. MATERIALES**

- Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad se encuentran descritos y cuantificados en el Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente.

**5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad están contemplados en el respectivo APU, según las condiciones técnicas y operativas requeridas.

**6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cubico (m3) debidamente ejecutado conforme a las especificaciones técnicas y criterios de calidad establecidos, previa verificación y recibido a satisfacción por la supervisión y/o interventoría. La medida será obtenida mediante cálculos realizados sobre la totalidad de los planos, estudios y diseños que integran el proyecto. El valor a pagar será el precio unitario estipulado dentro del contrato, el cual incluye herramientas y equipos, mano de obra, materiales, transportes necesarios para su ejecución

| ITEM | 3.02 | SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE ARENA DE RÍO PARA CAMA DE TUBERIÍA | UNIDAD DE MEDIDA | M3 |
|---|---|---|---|---|

**1. DESCRIPCIÓN**

Esta actividad consiste en el suministro, transporte, extendido y compactación de arena de río para conformar la cama de apoyo y recubrimiento de la tubería sanitaria en la red principal y acometidas domiciliarias.

Para la tubería de 8" (200 mm): Cama inferior: 0,20 m de espesor y Cama superior: 0,30 m de espesor.

Para la tubería de 6" (150 mm): Cama inferior: 0,15 m de espesor y Cama superior: 0,30 m de espesor.

La arena debe cumplir con los requisitos granulométricos y de limpieza, asegurando un apoyo uniforme, evitando asentamientos diferenciales y puntos de concentración de carga en la tubería.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Selección y suministro del material: Arena lavada, libre de materia orgánica y partículas mayores a 19 mm.
- Transporte del material: Acopio y traslado en volquetas a frentes de trabajo, con descargas ordenadas y accesibles.
- Preparación del fondo de la zanja: Verificación de cotas, pendientes y limpieza de la excavación.
- Extendido de la arena inferior: Colocación de la capa de espesor definido (0,20 m para 8" y 0,15 m para 6"), conformando un apoyo uniforme y continuo.
- Compactación de la capa inferior: Con vibrocompactador tipo rana hasta alcanzar densidad $\geq$ 90 % Proctor Estándar.
- Colocación de la tubería: La instalación se hace sobre la cama compactada, verificando alineación y pendiente.
- Recubrimiento superior: Colocación de arena sobre la tubería en 0,30 m de espesor, compactando en capas de 15 cm.
- Control topográfico y calidad: Verificación de cotas, espesores y densidad de compactación antes de continuar con rellenos posteriores.

**3. TOLERANCIA PARA LA ACEPTACIÓN**

- Espesores: ±2 cm respecto a diseño.
- Pendiente: Variación máxima ±0,05 %.
- Densidad: Mínimo 90 % del Proctor Estándar.
- Superficie: Fondo y recubrimiento libres de material suelto, piedras o contaminantes.

**4. MATERIALES**

- Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad se encuentran descritos y cuantificados en el Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente.

**5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad están contemplados en el respectivo APU, según las condiciones técnicas y operativas requeridas.

**6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cubico (m3) debidamente ejecutado conforme a las especificaciones técnicas y criterios de calidad establecidos, previa verificación y recibido a satisfacción por la supervisión y/o interventoría. La medida será obtenida mediante cálculos realizados sobre la totalidad de los planos, estudios y diseños que integran el proyecto. El valor a pagar será el precio unitario

estipulado dentro del contrato, el cual incluye herramientas y equipos, mano de obra, materiales, transportes necesarios para su ejecución.

| ITEM | 3.03 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA DE ALCANTARILLADO PVC D=6" | UNIDAD DE MEDIDA | M |
|---|---|---|---|---|

**1. DESCRIPCIÓN**

La actividad incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas de la tubería de alcantarillado PVC Ø 6" (160 mm) para acometidas domiciliarias, con unión tipo campana y sello elastomérico.

Comprende el encamado inferior y superior en arena con espesores definidos: Inferior: 0,15 m y Superior: 0,30 m

Además, considera la colocación, alineación, emboquillado de juntas, verificación topográfica y pruebas de estanqueidad, conforme a las normas técnicas aplicables (RAS 2000, NTC 1500 y demás regulaciones vigentes).

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Revisión y replanteo: Verificación de planos y cotas con estación total y nivel.
- Preparación del fondo: Conformación y compactación de la cama de arena inferior de 0,15 m al 90 % Proctor Estándar.
- Transporte y acopio de tubería: Descarga ordenada en frentes de trabajo, evitando deformaciones o daños por almacenamiento inadecuado.
- Instalación de la tubería: Colocación en sentido ascendente para garantizar la pendiente de diseño. Verificación del alineamiento antes de la unión.
- Unión de tramos: Limpieza de campana y espiga. Aplicación de lubricante PVC y colocación del sello elastomérico. Inserción hasta la marca de referencia.
- Recubrimiento superior: Colocación y compactación de 0,30 m de arena en capas de 15 cm, evitando desplazamientos de la tubería.
- Emboquillado de juntas: Sellado externo con mortero 1:4 en conexiones con cajas y pozos de inspección.
- Pruebas de estanqueidad: Ensayo hidráulico o de aire, según normas NTC y RAS 2000

**3. TOLERANCIA PARA LA ACEPTACIÓN**

- Pendiente: Variación máxima ±0,05 % respecto a planos.
- Alineación: ±1 cm en planta y perfil.
- Compactación: Encames al 90 % Proctor Estándar como mínimo.
- Estanqueidad: Sin fugas detectables durante pruebas

**4. MATERIALES**

- Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad se encuentran descritos y cuantificados en el Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente.

**5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad están contemplados en el respectivo APU, según las condiciones técnicas y operativas requeridas.

**6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro (M) debidamente ejecutado conforme a las especificaciones técnicas y criterios de calidad establecidos, previa verificación y recibido a satisfacción por la supervisión y/o interventoría. La medida será obtenida mediante cálculos realizados sobre la totalidad de los planos, estudios y diseños que integran el proyecto. El valor a pagar será el precio unitario estipulado dentro del contrato, el cual incluye herramientas y equipos, mano de obra, materiales, transportes necesarios para su ejecución

| ITEM | 3.04 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN KIT DE CONEXIÓN SANITARIA 6"X 8" (Incluye Silla Yee PVC - Codo 45° PVC) | UNIDAD DE MEDIDA | UND |
|---|---|---|---|---|

**1. DESCRIPCIÓN**

La actividad consiste en el suministro e instalación del kit de conexión sanitaria 6"x8", compuesto por:

- Silla Yee sanitaria 8"x6" PVC con junta de caucho y abrazaderas.
- Codo sanitario PVC 6" 45° para la transición hacia la acometida domiciliaria.
- Hidrosello elastomérico para la unión hermética.
- Lubricante para PVC para garantizar una inserción adecuada.

Este kit permite la conexión hidráulica y estructural de la tubería de 6" proveniente de la caja de inspección domiciliaria con la red principal de 8", asegurando un empalme estanco, alineado y con la pendiente de diseño requerida.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Replanteo y verificación: Identificación del punto exacto de conexión en la red principal según planos y pendientes de diseño.
- Perforación de la tubería de 8" (si aplica): Uso de herramientas y métodos aprobados para garantizar una apertura limpia y segura sin dañar la tubería existente.
- Colocación de la silla Yee 8"x6": Limpieza del área de conexión. Aplicación del hidrosello elastomérico y lubricante para PVC. Ajuste de abrazaderas para garantizar una sujeción firme y estanca.
- Instalación del codo 45° PVC 6": Colocación del codo en la salida de la silla Yee con la orientación correcta hacia la acometida domiciliaria. Verificación del ángulo de conexión y pendiente de diseño.
- Alineación y pruebas: Comprobación con nivel topográfico para garantizar la pendiente mínima requerida. Revisión visual para verificar la estanqueidad de la conexión.
- Emboquillado exterior: Sellado con mortero 1:4 en la unión externa para protección mecánica y adicional impermeabilización.

**3. TOLERANCIA PARA LA ACEPTACIÓN**

- Pendiente mínima: Según diseño, error máximo ±0,05 %.

- Alineación de la conexión: Desviación máxima ±1 cm respecto a planos.
- Estanqueidad: Sin fugas durante pruebas hidráulicas o de aire.
- Sujeción mecánica: Sin desplazamientos o holguras en la unión final.

**4. MATERIALES**

- Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad se encuentran descritos y cuantificados en el Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente.

**5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad están contemplados en el respectivo APU, según las condiciones técnicas y operativas requeridas.

**6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad (UND) debidamente ejecutado conforme a las especificaciones técnicas y criterios de calidad establecidos, previa verificación y recibido a satisfacción por la supervisión y/o interventoría. La medida será obtenida mediante cálculos realizados sobre la totalidad de los planos, estudios y diseños que integran el proyecto. El valor a pagar será el precio unitario estipulado dentro del contrato, el cual incluye herramientas y equipos, mano de obra, materiales, transportes necesarios para su ejecución

| ITEM | 3.05 | SOLADO CONCRETO f'c = 2500 psi (14 MPa), ESPESOR 0.05 M | UNIDAD DE MEDIDA | M2 |
|---|---|---|---|---|

**1. DESCRIPCIÓN**

Esta actividad consiste en la construcción del solado o base en concreto simple con resistencia característica f'c = 2500 psi (14 MPa) y espesor de 0,05 m, para conformar la superficie de apoyo de las cajas de inspección domiciliarias.

El solado debe garantizar una superficie nivelada, estable e impermeable, sobre la cual se construirá la estructura en concreto reforzado de la caja.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Preparación de la superficie: Limpieza del fondo de la excavación. Retiro de material suelto, agua y escombros. Compactación ligera de la subrasante para asegurar uniformidad.
- Replanteo y formaletas (si aplica): Delimitación del área de vaciado con dimensiones externas de 0,70 m x 0,70 m. Colocación de formaletas perimetrales si se requiere un borde definido.
- Vaciado del concreto: Mezcla 1:2:4 (cemento:arena:grava) con revenimiento adecuado para trabajar en capas delgadas. Colocación uniforme del concreto hasta alcanzar el espesor de 0,05 m.
- Nivelación y acabado: Alisado superficial con llana metálica para obtener una superficie plana, lisa y sin segregaciones. Generación de una ligera pendiente hacia la tubería de salida (1 %) si lo indican los planos para facilitar drenaje interno.
- Curado: Humectación continua por al menos 3 días para evitar fisuración y garantizar resistencia mínima requerida.

**3. TOLERANCIA PARA LA ACEPTACIÓN**

- Espesor: Variación máxima ±0,5 cm.
- Resistencia: Mínimo 2500 psi (14 MPa) a los 28 días.
- Nivelación: Diferencia máxima ±0,5 cm en toda el área del solado.
- Acabado: Superficie lisa, sin fisuras, nidos de grava o desprendimientos.

**4. MATERIALES**

- Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad se encuentran descritos y cuantificados en el Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente.

**5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad están contemplados en el respectivo APU, según las condiciones técnicas y operativas requeridas.

**6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutado conforme a las especificaciones técnicas y criterios de calidad establecidos, previa verificación y recibido a satisfacción por la supervisión y/o interventoría. La medida será obtenida mediante cálculos realizados sobre la totalidad de los planos, estudios y diseños que integran el proyecto. El valor a pagar será el precio unitario estipulado dentro del contrato, el cual incluye herramientas y equipos, mano de obra, materiales, transportes necesarios para su ejecución

| ITEM | 3.06 | CAJA DE INSPECCIÓN EN CONCRETO REFORZADO f'c = 3000 psi (21 MPa), MEDIDAS INTERNAS 0,50X0,50X0,50 M | UNIDAD DE MEDIDA | UND |
|---|---|---|---|---|

**1. DESCRIPCIÓN**

La actividad consiste en la construcción de cajas de inspección en concreto reforzado, con medidas internas de 0,50 x 0,50 x 0,50 m, en concreto f'c = 3000 psi (21 MPa), con refuerzo de acero en parrillas horizontales y verticales en varilla de 3/8" (Ø 9,5 mm) cada 0,15 m en ambos sentidos.

Incluye:

- Solado en concreto f'c = 2500 psi (14 MPa) de 0,05 m de espesor.
- Muros en concreto f'c = 3000 psi con refuerzo en parrillas a 0,15 m.
- Tapa en concreto reforzado con parrilla en 3/8" cada 0,15 m en ambas direcciones.
- Acabado impermeabilizado en las caras internas.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

1. Preparación de la superficie

- Excavación según dimensiones del plano.
- Colocación y vaciado del solado de 0,05 m con acabado nivelado.
- Verificación de cotas y alineación antes de iniciar los muros.

2. Armado del refuerzo (Canastilla de acero)

- Varillas verticales y horizontales:

- Se colocan varillas de 3/8" en sentido vertical cada 0,15 m en todo el perímetro.
- Se tejen varillas horizontales cada 0,15 m formando una malla continua en toda la altura del muro.

3. Amarre:

- Se utiliza alambre recocido Nº 18 para amarrar cada intersección vertical-horizontal, formando una canastilla tridimensional rígida.
- Los amarres se hacen en forma de "8" o doble amarre cruzado para garantizar rigidez y evitar desplazamientos durante el vaciado del concreto.

4. Separadores y recubrimiento:

- Se colocan calzas plásticas de 2,5 a 3,0 cm para garantizar recubrimiento uniforme en todas las caras.

5. Formaletas y vaciado de muros

- Se instalan formaletas metálicas o en madera tratada para dar la forma de la caja, perfectamente alineadas y niveladas.
- Se vacía el concreto f'c = 3000 psi en una sola jornada para evitar juntas frías, utilizando vibrador portátil para garantizar homogeneidad y ausencia de vacíos.

6. Construcción de la tapa en concreto reforzado

- Parrilla superior: Se arma con varilla de 3/8" en ambas direcciones cada 0,15 m, amarrada en todas las intersecciones con alambre Nº 18.
- El concreto se vacía sobre formaleta horizontal previamente engrasada para lograr acabado liso y espesor uniforme.

**3. TOLERANCIA PARA LA ACEPTACIÓN**

- Dimensiones internas: ±1 cm.
- Espesor de muros y fondo: ±0,5 cm respecto a planos.
- Recubrimiento de acero: Mínimo 2,5 cm.
- Parrillas: Alineación y separación ±1 cm respecto a diseño.
- Acabado interior: Superficie lisa, sin poros ni segregaciones

**4. MATERIALES**

- Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad se encuentran descritos y cuantificados en el Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente.

**5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad están contemplados en el respectivo APU, según las condiciones técnicas y operativas requeridas.

**6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad (UND) debidamente ejecutado conforme a las especificaciones técnicas y criterios de calidad establecidos, previa verificación y recibido a satisfacción por la

supervisión y/o interventoría. La medida será obtenida mediante cálculos realizados sobre la totalidad de los planos, estudios y diseños que integran el proyecto. El valor a pagar será el precio unitario estipulado dentro del contrato, el cual incluye herramientas y equipos, mano de obra, materiales, transportes necesarios para su ejecución

| ITEM | 3.07 | EMBOQUILLADO DE TUBERIA | UNIDAD DE MEDIDA | UND |
|---|---|---|---|---|

**1. DESCRIPCIÓN**

Esta actividad consiste en el sello hidráulico y estructural de las uniones de tubería de alcantarillado PVC en los puntos de conexión con los pozos de inspección y las cajas domiciliarias, utilizando mortero cemento-arena 1:4 u otro material aprobado por la interventoría, para garantizar:

- Estanqueidad absoluta de la unión, evitando infiltraciones o exfiltraciones.
- Anclaje mecánico seguro entre la tubería y el muro de concreto.
- Perfil hidráulico continuo que asegure un flujo eficiente sin turbulencias ni obstrucciones.

El procedimiento se aplica a todos los diámetros de tubería del proyecto, tanto en red principal como en acometidas domiciliarias.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Verificación de la alineación y pendiente de la tubería antes de iniciar el sellado.
- Limpieza total de la unión, eliminando restos de cemento, arena, grasas, polvo o lechada.
- Humedecimiento previo del área de contacto para evitar una absorción rápida del agua del mortero y mejorar la adherencia.
- Preparación de mortero cemento-arena 1:4 con consistencia plástica, libre de grumos o exceso de agua.
- Aplicación del mortero en todo el contorno de la tubería rellenando completamente el espacio entre el tubo y la pared del pozo o caja.
- Conformación del mortero con perfil cóncavo interior para asegurar una transición suave del flujo y perfil exterior convexo para mayor resistencia estructural.
- Espesor mínimo de 5 cm en todo el anillo de sellado.
- Acabado interior liso y continuo con llana metálica para evitar rugosidades.
- Acabado exterior con superficie uniforme para protección del sello.
- Curado por humectación durante al menos 2 días para evitar fisuración.

**3. TOLERANCIA PARA LA ACEPTACIÓN**

- Espesor mínimo: $\geq$ 5 cm en todo el contorno.
- Alineación de la tubería: ± 1 cm respecto a planos.
- Perfil interior: cóncavo y continuo para paso libre del flujo.
- Perfil exterior: convexo y uniforme, sin fisuras ni poros.
- Estanqueidad: sin filtraciones en pruebas de carga hidráulica.

**4. MATERIALES**

- Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad se encuentran descritos y cuantificados en el Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente.

**5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad están contemplados en el respectivo APU, según las condiciones técnicas y operativas requeridas.

**6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad (UND) debidamente ejecutado conforme a las especificaciones técnicas y criterios de calidad establecidos, previa verificación y recibido a satisfacción por la supervisión y/o interventoría. La medida será obtenida mediante cálculos realizados sobre la totalidad de los planos, estudios y diseños que integran el proyecto. El valor a pagar será el precio unitario estipulado dentro del contrato, el cual incluye herramientas y equipos, mano de obra, materiales, transportes necesarios para su ejecución

| ITEM | 3.08 | RELLENO CON MATERIAL SELECCIÓNADO PROVENIENTE DE EXCAVACIÓN COMPACTADO CON RANA | UNIDAD DE MEDIDA | M3 |
|---|---|---|---|---|

**1. DESCRIPCIÓN**

La actividad consiste en el relleno y compactación de las zanjas y áreas de excavación con material seleccionado proveniente del mismo proceso de excavación, siempre que cumpla con las condiciones técnicas exigidas (libre de materia orgánica, raíces, basuras o material inadecuado). Incluye la colocación, extendido en capas y compactación con equipo tipo "rana" u otro aprobado, hasta alcanzar la densidad especificada y garantizando la estabilidad estructural de la zona intervenida.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Selección del material: Se reutilizará únicamente material granular limpio y estable, libre de vegetación, escombros o elementos que afecten la compactación.
- Preparación de la zona: Verificación de la instalación completa de la tubería, encamados y recubrimientos, así como aprobación del interventor para proceder con el relleno.
- Colocación del material: Se realizará en capas sucesivas de espesor máximo 20-25 cm antes de compactar.
- Compactación por capas: Cada capa se compactará con vibrocompactador tipo rana hasta alcanzar la densidad requerida ($\geq$ 90 % Proctor Estándar).
- Control de humedad: Ajuste de la humedad del material para lograr la compactación óptima según las pruebas de laboratorio.
- Verificación de nivel y rasante: Comprobación con nivel topográfico para asegurar que el relleno final quede al ras de la cota de diseño.

**3. TOLERANCIA PARA LA ACEPTACIÓN**

- Espesor de capas: ±2 cm respecto a diseño.
- Densidad mínima compactada: $\geq$ 90 % Proctor Estándar.
- Contenido de humedad: ±2 % del óptimo definido en laboratorio.
- Nivel final del relleno: ±1 cm respecto a la rasante proyectada.

**4. MATERIALES**

- Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad se encuentran descritos y cuantificados en el Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente.

**5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad están contemplados en el respectivo APU, según las condiciones técnicas y operativas requeridas.

**6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cubico (m3) debidamente ejecutado conforme a las especificaciones técnicas y criterios de calidad establecidos, previa verificación y recibido a satisfacción por la supervisión y/o interventoría. La medida será obtenida mediante cálculos realizados sobre la totalidad de los planos, estudios y diseños que integran el proyecto. El valor a pagar será el precio unitario estipulado dentro del contrato, el cual incluye herramientas y equipos, mano de obra, materiales, transportes necesarios para su ejecución

| ITEM | 3.09 | CARGUE Y TRANSPORTE DE MATERIALES SUELTOS, PRODUCTO DE SOBRANTES Y/O DERRUMBES (INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM.). | UNIDAD DE MEDIDA | M3 |
|---|---|---|---|---|

**1. DESCRIPCIÓN**

La actividad consiste en el cargue, transporte y disposición final de materiales sueltos, producto de las excavaciones, derrumbes o sobrantes no aptos para relleno, hacia sitios de disposición autorizados por la entidad contratante o autoridad ambiental competente, ubicados a una distancia máxima de 5 km desde el frente de obra.

Incluye todas las operaciones de cargue mecánico, transporte en volquetas y descargue, así como la señalización, control ambiental y limpieza de las vías utilizadas.

**2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Preparación del material: Recolección y acopio temporal del material sobrante en puntos de cargue definidos por la interventoría.
- Cargue mecánico: Con retroexcavadora tipo "pajarita" u otro equipo adecuado, evitando la mezcla con materiales aprovechables.
- Transporte del material: Se realizará en volquetas en estado óptimo, provistas de carpas para evitar caída de material en vía. No se excederá la carga máxima permitida por vehículo según normatividad vial vigente.
- Distancia máxima: El transporte incluye acarreo libre hasta 5 km medidos desde el frente de obra hasta el sitio de disposición.
- Descargue y disposición final: Descargue controlado en sitios autorizados por la alcaldía o autoridad ambiental (p.ej. Corpoboyacá). Distribución y extendido del material en capas si así lo requiere la autoridad ambiental.
- Limpieza final: Retiro de material caído en vía y limpieza del área intervenida.

**3. TOLERANCIA PARA LA ACEPTACIÓN**

- Carga y transporte seguro: Sin pérdida de material en vía.
- Sitios de disposición: Únicamente lugares autorizados por la entidad contratante y autoridad ambiental.
- Vehículos: En buen estado mecánico y con capacidad adecuada

**4. MATERIALES**

- Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad se encuentran descritos y cuantificados en el Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente.

**5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad están contemplados en el respectivo APU, según las condiciones técnicas y operativas requeridas.

**6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cubico (m3) debidamente ejecutado conforme a las especificaciones técnicas y criterios de calidad establecidos, previa verificación y recibido a satisfacción por la supervisión y/o interventoría. La medida será obtenida mediante cálculos realizados sobre la totalidad de los planos, estudios y diseños que integran el proyecto. El valor a pagar será el precio unitario estipulado dentro del contrato, el cual incluye herramientas y equipos, mano de obra, materiales, transportes necesarios para su ejecución

# 6 CONCLUSIONES

- Las especificaciones técnicas establecen los lineamientos generales para la correcta ejecución del proyecto, sirviendo como guía para el contratista, la interventoría y la entidad contratante.

- Se definen de manera clara los procesos constructivos, materiales y equipos a utilizar, así como los criterios mínimos de calidad y seguridad que deben cumplirse en cada fase del proyecto.

- El documento busca asegurar que la obra se ejecute conforme a los planos aprobados, con materiales adecuados y siguiendo procedimientos estandarizados, garantizando la funcionalidad y durabilidad del sistema de alcantarillado.

- Estas especificaciones promueven una adecuada planificación, control y supervisión de los trabajos, facilitando la verificación de cantidades, costos y calidad durante la ejecución del proyecto.

- En caso de que alguna actividad, procedimiento, material, norma o especificación no se mencione de manera explícita en este documento, será obligación del contratista ejecutar los trabajos conforme a la normativa técnica y legal vigente que aplique a cada actividad, asegurando el cumplimiento de las mejores prácticas de construcción, seguridad industrial, gestión ambiental y control de calidad, con base en los reglamentos nacionales e internacionales reconocidos para obras de saneamiento básico y construcción civil

- Finalmente, el documento se constituye en una herramienta de referencia y soporte contractual que respalda la correcta ejecución técnica, administrativa y legal de la obra.

# 7 RECOMENDACIONES

- Realizar un seguimiento continuo durante la ejecución para verificar que se respeten las tolerancias y procesos establecidos.
- Asegurar la capacitación del personal en las técnicas específicas descritas en este documento.
- Mantener el área de trabajo limpia y ordenada para evitar inconvenientes y facilitar la inspección.
- Realizar controles periódicos de calidad sobre los materiales y las instalaciones terminadas.

**JESUS IVAN QUIÑONES RUEDA**
SECRETARIO DE PLANEACION Y OBRAS PÚBLICAS

Proyectó: Brayan Jeudiel Lozano Herrera
Apoyo Sec. de Planeación y Obras Públicas