

Especificaciones técnicas para la “Construcción de obras del sistema hidráulico y sanitario en la Hacienda Cataluña fase 1”

1.01. 2.02 3.02. 4.04. 4.12. 4.28. 4.43. 4.55 4.64 4.83 ÍTEM: EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO DE 0 A 2 M BAJO CUALQUIER GRADO DE HUMEDAD

Unidad de medida: m³

1. Descripción

Consiste en la ejecución de excavaciones manuales en materiales clasificados como conglomerado, a profundidades comprendidas entre 0,00 m y 2,00 m medidas desde la superficie natural del terreno, independientemente de las condiciones de humedad existentes durante la ejecución de los trabajos.

Se consideran conglomerados los materiales que no corresponden a tierra ni a roca, y cuya extracción requiere el empleo de herramientas manuales especiales tales como barras, palancas, cuñas, picas, garlanchas y otras similares. Dentro de esta clasificación se incluyen, entre otros, arcillas muy duras, gravas cementadas, cascajo consolidado, peñón, roca blanda o desintegrada, pizarra, piedras sueltas y cantos rodados de tamaño inferior a 1/3 m³.

El ítem comprende la excavación, remoción, cargue interno, apilamiento temporal, control de aguas superficiales e infiltraciones, perfilado de taludes, conformación del fondo de excavación, protección de redes existentes, retiro de material sobrante y todas las actividades necesarias para la correcta ejecución de la obra.

2. Normatividad Aplicable

- Especificaciones Generales de Construcción vigentes del proyecto.
- Normas INVÍAS aplicables para movimiento de tierras y control de calidad.
- Resolución 472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (manejo de RCD).
- Resolución 0312 de 2019 (Seguridad y Salud en el Trabajo).
- Decreto 1072 de 2015 y demás disposiciones vigentes en SST.
- Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

3. Procedimiento de Ejecución

1. Verificar localización, alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en los planos.

2. Identificar y proteger redes de servicios públicos existentes.
3. Implementar señalización y medidas de seguridad requeridas.
4. Ejecutar el control de aguas superficiales, infiltraciones y escorrentías durante toda la actividad.
5. Realizar la excavación manual hasta alcanzar las dimensiones y niveles de diseño.
6. Mantener la estabilidad de las paredes mediante taludes o sistemas de protección cuando las condiciones geotécnicas lo requieran.
7. Retirar materiales sueltos o inestables del fondo y paredes de excavación.
8. Disponer temporalmente el material excavado en sitios aprobados por la interventoría.
9. Evacuar los sobrantes no reutilizables a sitios autorizados.
10. Verificar niveles finales antes de autorizar la siguiente actividad constructiva.

4. Criterios de Aceptación

- Dimensiones y profundidades conforme a planos.
- Fondo de excavación limpio y estable.
- Ausencia de material suelto o alterado.
- Adecuado manejo de aguas durante la ejecución.
- Cumplimiento de requisitos de seguridad industrial y ambientales.
- Aprobación de la interventoría.

5. Medida

La medida será el número de metros cúbicos (m^3) de excavación ejecutada y aceptada, calculada en banco mediante las dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por la interventoría.

No se reconocerán sobre excavaciones ocasionadas por errores del contratista.

6. Forma de Pago

El pago se hará por metro cúbico (m^3) de excavación manual en conglomerado ejecutado, medido y aprobado.

El precio unitario deberá incluir:

- Mano de obra.
- Herramientas menores.
- Equipos auxiliares.
- Bombeo y control de aguas.
- Señalización y protección.
- Cargue interno y manejo de materiales.
- Protección de redes existentes.
- Implementación de medidas ambientales.
- Costos de seguridad industrial.
- Transporte interno y disposición de sobrantes cuando así lo establezcan los documentos contractuales.

1.02. ÍTEM: DEMOLICIÓN MANUAL DE CONCRETO

UNIDAD DE MEDIDA: m³

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en la demolición manual, total o parcial, de estructuras, elementos o masas de concreto simple o reforzado existentes, indicadas en los planos, especificaciones particulares o autorizadas por la Interventoría.

La actividad comprende la fragmentación, desmonte, corte cuando sea necesario, cargue, acopio temporal, retiro, transporte interno, manejo, clasificación y disposición de los escombros resultantes en sitios autorizados por la autoridad ambiental competente, así como la protección de las estructuras vecinas, redes de servicios públicos y demás elementos que deban conservarse.

Incluye el suministro de mano de obra, herramientas, equipos menores, elementos de protección personal, señalización, control de polvo y todas las actividades necesarias para la correcta ejecución del trabajo.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10 y sus actualizaciones vigentes.

- Resolución 472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Gestión Integral de RCD).
- Decreto 1072 de 2015 – Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución 0312 de 2019 – Estándares mínimos de SST.
- Plan de Manejo Ambiental del proyecto.
- Especificaciones Generales de Construcción y demás documentos contractuales.

3. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El contratista deberá suministrar todos los recursos necesarios para la ejecución de la actividad, entre ellos:

- Martillos demoledores manuales o eléctricos, cuando se autoricen.
- Almádenas, macetas, cinceles, barras y herramientas menores.
- Equipos para corte de concreto cuando se requiera.
- Equipos para cargue y retiro de escombros.
- Elementos de señalización y aislamiento.
- Elementos de protección personal.

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en campo los elementos a demoler.
- Localizar y proteger redes de servicios públicos existentes.
- Instalar señalización y cerramientos de seguridad.
- Ejecutar cortes previos cuando se requiera limitar el área de demolición.
- Realizar la demolición manual de manera controlada evitando afectar estructuras adyacentes.
- Clasificar materiales aprovechables y residuos de construcción y demolición.
- Retirar permanentemente los escombros generados.
- Transportar y disponer los residuos en sitios autorizados.
- Limpiar y dejar el área intervenida en condiciones adecuadas para la ejecución de las actividades posteriores.

5. CONTROL DE CALIDAD Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

La actividad será recibida cuando:

- La demolición corresponda a las dimensiones indicadas en planos o autorizadas por la Interventoría.
- No existan daños en estructuras o elementos que deban conservarse.
- El área quede libre de residuos y materiales sueltos.
- Se evidencie disposición adecuada de los residuos generados.
- Se hayan cumplido las normas de seguridad industrial y ambientales.

6. MEDIDA

La medida será el número de metros cúbicos (m^3) de concreto efectivamente demolido, calculado con base en las dimensiones originales de los elementos retirados y aprobado por la Interventoría.

No se reconocerán mayores cantidades originadas por demoliciones no autorizadas o por daños causados por el contratista.

7. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cúbico (m^3) de demolición manual de concreto ejecutado y recibido a satisfacción por la Interventoría.

El precio unitario deberá incluir:

- Mano de obra.
- Herramientas y equipos menores.
- Cortes previos requeridos.
- Señalización y cerramientos.
- Protección de estructuras y redes existentes.
- Cargue, transporte interno y retiro de escombros.
- Clasificación y manejo de residuos.
- Disposición final en sitios autorizados.
- Elementos de protección personal.
- Costos ambientales y de seguridad industrial.

- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

1.03. 3.05. 4.30. 4.45. 4.57. 4.84. ÍTEM: LLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL DEL SITIO

UNIDAD DE MEDIDA: m³

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro, extendido, humedecimiento o secado cuando sea necesario, conformación y compactación manual de material proveniente de las excavaciones o de material existente en el sitio aprobado por la Interventoría, utilizado para la conformación de rellenos, nivelaciones, atraques, zanjas, estructuras, diques y demás obras contempladas en el proyecto.

El material empleado deberá estar libre de materia orgánica, raíces, basura, escombros, materiales degradables y cualquier otro elemento que afecte la estabilidad o comportamiento del relleno.

La actividad incluye la selección del material, cargue interno, transporte dentro de la obra, colocación por capas, control de humedad, compactación manual, conformación de superficies, ensayos de control cuando se requieran y todas las labores necesarias para la correcta ejecución del ítem.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y sus actualizaciones vigentes.
- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras de INVÍAS vigentes, en lo relacionado con terraplenes y rellenos.
- Decreto 1072 de 2015 – Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución 0312 de 2019 – Estándares mínimos de SST.
- Resolución 472 de 2017 – Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición.
- Especificaciones particulares y estudios geotécnicos del proyecto.

3. MATERIALES

El material utilizado deberá provenir de las excavaciones del proyecto o de sectores autorizados dentro de la obra y cumplir las siguientes condiciones:

- Estar libre de materia orgánica y elementos nocivos.
- No contener piedras de tamaño que impidan la compactación uniforme.
- Presentar características adecuadas para compactación.
- Ser aprobado previamente por la Interventoría.

No se permitirá el uso de lodos, materiales saturados, residuos de demolición, basuras o materiales contaminados.

4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El contratista deberá disponer como mínimo de:

- Pisones manuales metálicos o de madera.
- Herramientas menores para extendido y conformación.
- Equipos para control de humedad.
- Equipos de medición y nivelación.
- Elementos de protección personal.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar que la superficie de fundación se encuentre limpia y aprobada.
- Seleccionar y aprobar el material a utilizar.
- Extender el material en capas horizontales uniformes.
- El espesor máximo de cada capa suelta no deberá superar 20 cm, salvo indicación diferente de la Interventoría.
- Ajustar el contenido de humedad al rango adecuado para compactación.
- Compactar manualmente cada capa hasta obtener la densidad especificada.
- Continuar el proceso hasta alcanzar las cotas de diseño.
- Mantener el relleno protegido contra erosión, saturación o deterioro durante la ejecución.

6. CONTROL DE CALIDAD Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

La actividad será aceptada cuando:

- El material utilizado haya sido previamente aprobado.

- Se alcancen las cotas, alineamientos y dimensiones indicadas en los planos.
- No existan asentamientos, segregaciones o zonas blandas.
- La compactación mínima corresponda al porcentaje exigido en los documentos del proyecto.

Salvo especificación particular, la compactación mínima exigida será:

- 90% de la Densidad Seca Máxima del Proctor Modificado para rellenos generales.
- 95% de la Densidad Seca Máxima del Proctor Modificado en zonas estructurales, cimentaciones, vías o cuando así lo indiquen los diseños.

La Interventoría podrá solicitar ensayos de densidad de campo para verificar el cumplimiento de estas exigencias.

7. MEDIDA

La medida será el número de metros cúbicos (m^3) de lleno medido en banco, aprobado por la interventoría.

No se reconocerán volúmenes adicionales originados por asentamientos, sobre excavaciones atribuibles al contratista o desperdicios de material.

8. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cúbico (m^3) de lleno compactado manual con material del sitio medido en banco, ejecutado y aprobado por la Interventoría.

El precio unitario deberá incluir:

- Selección y aprovechamiento del material del sitio.
- Cargue, descargue y transporte interno.
- Extendido por capas.
- Humedecimiento o secado del material.
- Compactación manual.
- Herramientas y equipos menores.
- Mano de obra.
- Señalización y medidas de seguridad.

- Ensayos y controles requeridos por las especificaciones particulares.
- Limpieza final y todas las actividades necesarias para la correcta ejecución del ítem.

1.04. ÍTEM: VIADUCTO EN ESTRUCTURA METÁLICA SEGÚN PLANOS, INCLUYE CABLES, PILARES, PERNOS, PLATINAS, RIGIDIZADORES, VÁSTAGOS, ANCLAJES, ZAPATAS, MACIZOS EN CONCRETO DE 3.000 PSI, ACERO DE REFUERZO Y PINTURA DE PROTECCIÓN ANTICORROSIVA.

UNIDAD DE MEDIDA: UND

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro, fabricación, transporte, almacenamiento, montaje, alineación, nivelación y puesta en servicio de la totalidad de los elementos que conforman el viaducto metálico de acuerdo con los planos estructurales, memorias de cálculo y especificaciones del proyecto.

El ítem comprende el suministro e instalación de perfiles estructurales, vigas, cables estructurales, pilares, diagonales, platinas, rigidizadores, pernos de conexión, vástagos, sistemas de anclaje, elementos de fijación, soldaduras, apoyos, dispositivos de estabilización, concreto estructural de 3.000 psi para zapatas y macizos de anclaje, acero de refuerzo, formaleas, excavaciones necesarias para cimentación, rellenos requeridos, pintura de protección anticorrosiva y todos los materiales, equipos, mano de obra y actividades necesarias para la correcta ejecución y funcionamiento de la estructura.

La estructura deberá ejecutarse en estricta conformidad con los planos aprobados, memorias de cálculo y especificaciones técnicas particulares del proyecto.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

- NSR-10 vigente y sus actualizaciones.
- Título F – Estructuras Metálicas.
- Título C – Concreto Estructural.
- Título G – Supervisión Técnica.
- Especificaciones ASTM aplicables para aceros estructurales.
- Normas AWS para soldadura estructural.
- Manual AISC para diseño, fabricación y montaje de estructuras metálicas.

- Normas ICONTEC aplicables.
- Decreto 1072 de 2015.
- Resolución 0312 de 2019.
- Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

3. MATERIALES

3.1 Acero estructural

El acero estructural deberá cumplir las especificaciones indicadas en los planos estructurales y certificados de calidad del fabricante.

Todos los perfiles, platinas, rigidizadores, elementos de arriostramiento y piezas especiales deberán encontrarse libres de defectos, corrosión, deformaciones o daños que afecten su desempeño estructural.

3.2 Pernos y elementos de fijación

Los pernos, tuercas y arandelas deberán ser de alta resistencia y cumplir las especificaciones establecidas en los planos y normas técnicas aplicables.

3.3 Cables estructurales

Los cables deberán ser galvanizados o protegidos contra la corrosión, con resistencia y diámetro conforme a los diseños estructurales.

3.4 Concreto estructural

El concreto para zapatas, dados, macizos y elementos de cimentación deberá presentar una resistencia mínima a la compresión de 3.000 psi (21 MPa) a los 28 días.

3.5 Acero de refuerzo

El acero de refuerzo deberá cumplir los requisitos establecidos en los planos estructurales y las disposiciones del Título C de la NSR-10.

3.6 Sistema de pintura

La protección anticorrosiva deberá comprender preparación de superficie, imprimante anticorrosivo y acabado final según el ambiente de exposición definido en el proyecto.

El sistema deberá garantizar protección contra corrosión, humedad, radiación solar y agentes atmosféricos.

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Replanteo topográfico de la estructura.
- Excavación para cimentaciones.
- Construcción de zapatas, dados y macizos de anclaje.
- Instalación del acero de refuerzo.
- Vaciado y curado del concreto estructural.
- Fabricación de elementos metálicos en taller.
- Preparación de superficies metálicas.
- Aplicación de pintura de protección en taller o en campo según diseño.
- Transporte de elementos al sitio de obra.
- Izaje, montaje y alineación de la estructura.
- Instalación de cables, pernos, rigidizadores y elementos de conexión.
- Ajuste y tensionamiento de cables cuando aplique.
- Verificación geométrica y estructural.
- Aplicación de retoques finales de pintura.
- Limpieza general y entrega de la estructura terminada.

5. CONTROL DE CALIDAD

El contratista deberá presentar:

- Certificados de calidad de aceros estructurales.
- Certificados de pernos y elementos de fijación.
- Certificados del acero de refuerzo.
- Diseños de mezcla del concreto.
- Resultados de ensayos de compresión del concreto.
- Certificados de pintura y protección anticorrosiva.
- Procedimientos de soldadura (WPS).
- Certificación de soldadores calificados.
- Protocolos de inspección de montaje.

La Interventoría podrá exigir ensayos no destructivos en soldaduras, verificación de torque de pernos y pruebas de carga cuando los diseños lo establezcan.

6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

La estructura será aceptada cuando:

- Cumpla las dimensiones y tolerancias establecidas en los planos.
- Los materiales correspondan a las especificaciones de diseño.
- Se verifique la resistencia del concreto especificada.
- Las soldaduras y conexiones cumplan los requisitos técnicos.
- La pintura presente continuidad y espesores conforme a la especificación.
- Se encuentren instalados todos los elementos estructurales previstos.
- Se obtenga la aprobación de la Interventoría.

7. MEDIDA

La medida será por Unidad (Und) de viaducto completamente construido, montado, pintado, probado y recibido a satisfacción por la Interventoría, de acuerdo con los planos del proyecto.

8. FORMA DE PAGO

El pago se efectuará por Unidad (Und) de viaducto terminado y aprobado.

El precio unitario incluirá, sin limitarse a ellos:

- Ingeniería de detalle requerida para fabricación.
- Fabricación de estructura metálica.
- Suministro de perfiles, cables, pernos, platinas, rigidizadores, vástagos y anclajes.
- Soldaduras y elementos de conexión.
- Transporte y almacenamiento.
- Equipos de izaje y montaje.
- Excavaciones para cimentaciones.
- Concreto de 3.000 psi.

- Acero de refuerzo.
- Formaletas y desencofrado.
- Pintura anticorrosiva y acabados.
- Ensayos y controles de calidad.
- Señalización y seguridad industrial.
- Manejo ambiental.
- Mano de obra, herramientas, equipos y demás actividades necesarias para la correcta ejecución del ítem.

1.05. 2.09. ÍTEM: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN Ø 3" JUNTA HERMÉTICA (J.H.) PRESIÓN DE TRABAJO 200 PSI

UNIDAD DE MEDIDA: m

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, manipulación e instalación de tubería de PVC presión de diámetro nominal 3" (76 mm), unión mediante junta hermética (J.H.) y presión de trabajo de 200 PSI, incluyendo accesorios, cortes, alineación, nivelación, limpieza, pruebas hidráulicas, desinfección cuando aplique y todas las actividades necesarias para la correcta construcción de la red de conducción o distribución de agua.

La actividad incluye el acople de los tubos y accesorios, la verificación de pendientes y alineamientos, las pruebas de estanqueidad y presión, así como todos los elementos requeridos para garantizar el adecuado funcionamiento del sistema.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) vigente.
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables a tuberías de PVC para conducción de agua a presión.
- Especificaciones técnicas de la entidad prestadora de servicios públicos competente.
- Decreto 1072 de 2015 – Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución 0312 de 2019.

- Plan de Manejo Ambiental del proyecto.
- Planos y especificaciones particulares del proyecto.

3. MATERIALES

3.1 Tubería

La tubería deberá ser fabricada en PVC rígido para conducción de agua a presión, con diámetro nominal de 3 pulgadas y presión de trabajo de 200 PSI.

Los tubos deberán:

- Ser de fabricación nacional o importada certificada.
- Estar libres de fisuras, deformaciones, golpes o defectos.
- Contar con certificados de calidad del fabricante.
- Cumplir con las normas técnicas vigentes aplicables.

3.2 Junta Hermética

Las uniones deberán realizarse mediante campana y empaque elastomérico de caucho, diseñado para garantizar estanqueidad y flexibilidad de la unión.

3.3 Accesorios

Los accesorios deberán ser compatibles con la presión de trabajo especificada y con el sistema de unión empleado.

4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

La tubería deberá transportarse y almacenarse de manera que se eviten deformaciones, golpes o deterioros.

Los tubos deberán almacenarse sobre superficies niveladas y protegidos de cargas que puedan afectar su geometría.

5. PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN

- Verificar previamente la excavación y la conformación de la cama de apoyo.
- Inspeccionar cada tubo y accesorio antes de su instalación.
- Limpiar completamente las superficies de unión.
- Lubricar la junta de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- Ensamblar la tubería asegurando el correcto asentamiento del empaque.

- Mantener alineación y pendiente conforme a los planos.
- Ejecutar anclajes o atraques cuando se requieran por cambios de dirección o accesorios especiales.
- Realizar rellenos iniciales y laterales con material seleccionado.
- Efectuar pruebas hidráulicas antes del relleno definitivo.
- Corregir cualquier fuga detectada durante las pruebas.
- Ejecutar el relleno final una vez aprobada la instalación.

6. CONTROL DE CALIDAD

El contratista deberá presentar:

- Certificados de calidad de la tubería.
- Certificados de los empaques y accesorios.
- Protocolos de instalación.
- Registros de pruebas hidráulicas.

La Interventoría verificará:

- Diámetro y especificación de la tubería.
- Estado físico de los materiales.
- Correcta instalación de juntas y accesorios.
- Alineación y nivelación.
- Resultados satisfactorios de las pruebas de presión y estanqueidad.

7. PRUEBAS

Antes de la puesta en servicio se realizará prueba hidrostática conforme a las especificaciones del proyecto y a los procedimientos establecidos por la entidad operadora.

La red deberá permanecer completamente estanca sin pérdidas visibles ni disminuciones de presión superiores a las permitidas por la normatividad aplicable.

Cuando la tubería forme parte de una red de agua potable, deberá realizarse el procedimiento de limpieza y desinfección previo a su entrada en operación.

8. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

La instalación será aceptada cuando:

- La tubería corresponda a las especificaciones requeridas.
- Se cumplan alineamientos y niveles de diseño.
- Las juntas presenten estanqueidad total.
- Las pruebas hidráulicas sean satisfactorias.
- No existan daños o deformaciones en la tubería.
- Se obtenga la aprobación de la Interventoría.

9. MEDIDA

La medida será el número de metros lineales (m) de tubería PVC presión Ø 3" J.H. 200 PSI efectivamente suministrada, instalada, probada y aprobada por la Interventoría.

La longitud se medirá sobre el eje de la tubería instalada, sin descontar la longitud ocupada por las uniones.

10. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro lineal (m) de tubería suministrada e instalada.

El precio unitario deberá incluir:

- Suministro de la tubería PVC presión Ø 3" J.H. 200 PSI.
- Transporte y almacenamiento.
- Mano de obra de instalación.
- Lubricantes y elementos de unión.
- Herramientas y equipos menores.
- Cortes y ajustes.
- Pruebas hidráulicas.
- Limpieza y desinfección cuando aplique.
- Señalización y seguridad industrial.
- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

1.06. ÍTEM: PINTURA EPÓXICA BASE SOLVENTE, TRES (3) CAPAS PARA TUBERÍA DE PVC

UNIDAD DE MEDIDA: m²

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro de materiales, preparación de superficie y aplicación de un sistema de pintura epóxica base solvente de tres (3) capas sobre tuberías de PVC, de acuerdo con los planos, especificaciones del proyecto y recomendaciones del fabricante.

La actividad incluye limpieza de la superficie, preparación mecánica manual, suministro de imprimante cuando sea requerido por el sistema de pintura, aplicación de las capas especificadas, control de espesores, protección durante el secado, retoques y todas las labores necesarias para garantizar la adecuada adherencia, protección y acabado del recubrimiento.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

- NSR-10 vigente, cuando aplique a elementos asociados a la estructura.
- Normas NTC aplicables a pinturas y recubrimientos protectores.
- Especificaciones técnicas del fabricante del sistema de pintura.
- Decreto 1072 de 2015 – Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución 0312 de 2019.
- Normativa ambiental vigente para manejo de solventes y residuos peligrosos.
- Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

3. MATERIALES

La pintura deberá corresponder a un sistema epóxico base solvente de uso industrial, apto para aplicación sobre superficies de PVC previamente preparadas.

El sistema deberá estar conformado por:

- Capa de adherencia o imprimante compatible con PVC, cuando sea recomendado por el fabricante.
- Dos o más capas de pintura epóxica hasta completar el sistema especificado.
- Diluyentes y solventes recomendados por el fabricante.

Todos los materiales deberán ser nuevos, originales y suministrados en sus envases sellados.

4. PREPARACIÓN DE SUPERFICIE

Antes de la aplicación de la pintura se deberá:

- Eliminar polvo, grasa, aceites, humedad y cualquier contaminante.
- Limpiar completamente la superficie mediante procedimientos recomendados por el fabricante.
- Realizar lijado suave o preparación superficial que favorezca la adherencia del recubrimiento.
- Verificar que la superficie se encuentre seca y libre de defectos.

No se permitirá la aplicación sobre superficies húmedas, contaminadas o deterioradas.

5. PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN

- Verificar condiciones ambientales adecuadas para la aplicación.
- Mezclar los componentes de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Aplicar la primera capa uniforme sobre toda la superficie.
- Respetar los tiempos mínimos y máximos de repinte establecidos por el fabricante.
- Aplicar la segunda capa garantizando cubrimiento total.
- Aplicar la tercera capa hasta alcanzar el espesor especificado.
- Corregir defectos de aplicación tales como escurrimientos, poros, discontinuidades o zonas sin cubrimiento.
- Proteger la superficie hasta el curado completo del sistema.

La aplicación podrá realizarse mediante brocha, rodillo o equipo de aspersión según las condiciones de obra y las recomendaciones del fabricante.

6. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Certificados de calidad de los materiales.

- Compatibilidad del sistema de pintura con superficies de PVC.
- Uniformidad del acabado.
- Ausencia de desprendimientos, ampollamientos, fisuras o escurrimientos.
- Cumplimiento de los espesores especificados.

Salvo indicación diferente en los planos o ficha técnica del producto, el espesor total de película seca deberá ser como mínimo de 150 micras.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

La actividad será aceptada cuando:

- Se hayan aplicado las tres (3) capas especificadas.
- La superficie presente cubrimiento uniforme.
- No existan defectos visibles de aplicación.
- Se cumplan los espesores mínimos exigidos.
- La adherencia del recubrimiento sea satisfactoria.
- Se obtenga la aprobación de la Interventoría.

8. MEDIDA

La medida será el número de metros cuadrados (m^2) de superficie de tubería efectivamente pintada y aceptada por la Interventoría.

Para tuberías, el área se determinará mediante el desarrollo de la superficie exterior realmente recubierta.

9. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cuadrado (m^2) de pintura epóxica base solvente aplicada y aprobada.

El precio unitario deberá incluir:

- Suministro de pintura, imprimantes y solventes.
- Preparación de superficie.
- Limpieza previa y final.
- Aplicación de las tres (3) capas.

- Equipos y herramientas de aplicación.
- Control de espesores.
- Protección durante el secado y curado.
- Mano de obra.
- Elementos de protección personal.
- Manejo ambiental de residuos y solventes.
- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

1.07. 2.11. 3.10. 4.10, 4.26, 4.41, 4.53, 4.62, 4.81, 4.90. ÍTEM: TRANSPORTE INTERNO DE MATERIALES

UNIDAD DE MEDIDA: GL (Global)

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en la ejecución de todas las actividades necesarias para el cargue, descargue, movilización, traslado, manipulación y transporte **interno** de materiales, equipos, herramientas, insumos y elementos requeridos para la ejecución de las obras, dentro de los límites del proyecto y entre los diferentes frentes de trabajo.

Incluye el transporte interno de los materiales necesarios para la ejecución de las obras, teniendo en cuenta que el puente sobre el río Otún para ingreso a la Hacienda Cataluña tiene restricciones de peso, debiendo pasar por el mismo vehículos o elementos que junto con la carga no deben sobrepasar las 3 toneladas; además debe realizarse transportes manuales o a hombro de materiales o mediante el uso de equipos como carretillas, etc.

Comprende además la utilización de equipos de transporte, cargue y descargue, así como las maniobras necesarias para garantizar el suministro oportuno de materiales en cada frente de trabajo.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

- Especificaciones Generales de Construcción del proyecto.
- Decreto 1072 de 2015 – Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución 0312 de 2019.
- Normatividad ambiental vigente aplicable.

- Plan de Manejo Ambiental del proyecto.
- Plan de Manejo de Tránsito cuando aplique.
- Demás documentos contractuales.

3. ALCANCE

El ítem incluye, entre otras actividades:

- Cargue y descargue de materiales.
- Transporte horizontal y vertical dentro de la obra.
- Movilización entre zonas de acopio y frentes de trabajo.
- Uso de volquetas, camionetas, minicargadores, grúas, carretillas, malacates o equipos similares requeridos para la movilización interna.
- Transporte de materiales reutilizables dentro del proyecto.
- Traslado interno de herramientas y equipos menores.
- Personal requerido para las maniobras de transporte.
- Señalización temporal asociada a las actividades de movilización.

No incluye el transporte externo desde proveedores, plantas de producción, canteras, escombreras o sitios de disposición final, salvo que se indique expresamente en los documentos contractuales.

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Programar los recorridos internos de acuerdo con la secuencia constructiva.
- Verificar previamente las condiciones de acceso y circulación.
- Realizar el cargue de materiales garantizando su estabilidad y seguridad.
- Transportar los materiales evitando pérdidas, deterioros o contaminación.
- Descargar y almacenar los materiales en los sitios autorizados.
- Mantener despejadas las vías internas de circulación.
- Implementar las medidas de seguridad industrial y ambiental correspondientes.
- Corregir cualquier daño ocasionado por las actividades de transporte.

5. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Disponibilidad de los equipos necesarios.
- Correcta movilización de materiales.
- Cumplimiento de las rutas internas definidas.
- Adecuado estado de los materiales transportados.
- Cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales.

6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

La actividad será aceptada cuando:

- Se garantice el suministro oportuno de materiales a los frentes de trabajo.
- No se presenten daños atribuibles al transporte interno.
- Se mantengan las condiciones de seguridad exigidas.
- Se cumpla con la logística prevista para la ejecución del proyecto.
- La Interventoría certifique el cumplimiento del alcance definido.

7. MEDIDA

La medida será Global (GL) y corresponderá al transporte interno necesario para la ejecución de la totalidad de las actividades contempladas en el proyecto, debidamente ejecutadas y aprobadas por la Interventoría.

No habrá mediciones parciales por distancia, volumen o peso transportado, salvo que los documentos contractuales establezcan una metodología diferente.

8. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por Global (GL) una vez ejecutadas las actividades contempladas y previa aprobación de la Interventoría.

El precio unitario deberá incluir:

- Equipos de transporte interno.
- Operadores y personal auxiliar.
- Combustibles y lubricantes.

- Cargue y descargue.
- Herramientas menores.
- Señalización temporal.
- Costos de seguridad industrial.
- Costos ambientales.
- Mantenimiento de equipos.
- Administración de la logística interna.
- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

2.01, 4.03, 4.11, 4.27, 4.42 A, 4.54, 4.63, 4.82. ÍTEM: LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

UNIDAD DE MEDIDA: m²

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en la ejecución de todas las actividades topográficas necesarias para la localización, trazado, replanteo, referenciación y control geométrico de las obras contempladas en el proyecto, de acuerdo con los planos, diseños, especificaciones técnicas y coordenadas suministradas.

Comprende la identificación y materialización en campo de ejes, alineamientos, niveles, cotas, puntos de control, referencias topográficas, límites de intervención y demás elementos requeridos para garantizar la correcta ejecución de la obra.

Incluye el suministro de personal especializado, equipos topográficos, herramientas, materiales, estacas, mojones, señales temporales y todos los recursos necesarios para el control topográfico durante la construcción.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

- Especificaciones Generales de Construcción del proyecto.
- Normas técnicas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) aplicables a levantamientos y control topográfico.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 vigente, cuando aplique.
- Decreto 1072 de 2015 – Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Resolución 0312 de 2019.
- Plan de Manejo Ambiental del proyecto.
- Demás documentos contractuales.

3. EQUIPOS Y MATERIALES

El contratista deberá disponer como mínimo de:

- Estación total, nivel de precisión, nivel automático o equipos GNSS cuando sean requeridos.
- Prismas, jalones y accesorios topográficos.
- Cintas métricas y herramientas de medición.
- Estacas, puntillas, mojones y elementos de señalización.
- Materiales para protección y conservación de referencias.

Todos los equipos deberán encontrarse calibrados y en condiciones adecuadas de funcionamiento.

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Revisar los planos, coordenadas, cotas y documentos técnicos del proyecto.
- Verificar en campo los puntos de referencia entregados por la entidad contratante o la interventoría.
- Establecer y materializar los puntos de control necesarios para la ejecución de la obra.
- Realizar la localización de ejes, alineamientos y niveles.
- Marcar los límites de excavaciones, cimentaciones, estructuras, redes y demás elementos constructivos.
- Proteger y conservar las referencias topográficas durante toda la ejecución de la obra.
- Ejecutar verificaciones periódicas para garantizar la exactitud de los replanteos.
- Reponer las referencias que resulten afectadas por el desarrollo de los trabajos.

5. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Concordancia entre los replanteos realizados y los planos del proyecto.
- Exactitud de coordenadas, alineamientos y niveles.
- Conservación de las referencias topográficas.
- Calibración y correcto funcionamiento de los equipos utilizados.
- Registros topográficos de control.

6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

La actividad será aceptada cuando:

- Los ejes, niveles y alineamientos correspondan a los diseños aprobados.
- Las referencias topográficas se encuentren correctamente establecidas y protegidas.
- No existan errores de ubicación que afecten la ejecución de la obra.
- Se hayan efectuado las verificaciones requeridas por la Interventoría.
- Se presenten los registros topográficos que soporten los trabajos ejecutados.

7. MEDIDA

La medida será el número de metros cuadrados (m^2) correspondientes al área total efectivamente localizada y replanteada para la ejecución de las obras, de acuerdo con los planos del proyecto y aceptada por la Interventoría.

8. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cuadrado (m^2) de área localizada y replanteada, recibida a satisfacción por la Interventoría.

El precio unitario deberá incluir:

- Personal técnico y topográfico.
- Equipos topográficos y su calibración.
- Transporte interno de equipos.
- Estacas, mojones y materiales de señalización.
- Localización inicial.
- Replanteos parciales y verificaciones durante la ejecución.

- Conservación y reposición de referencias topográficas.
- Registros y controles topográficos.
- Herramientas menores.
- Seguridad industrial.
- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

2.03, 3.01, 4.13, 4.29, 4.44, 4.56, 4.65, 4.84. ÍTEM: EXCAVACIÓN MANUAL EN TIERRA DE 0 A 2 m BAJO CUALQUIER GRADO DE HUMEDAD

UNIDAD DE MEDIDA: m³

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en la ejecución de excavaciones manuales en material clasificado como tierra o suelo común, a profundidades comprendidas entre 0,00 m y 2,00 m medidas desde la superficie natural del terreno, independientemente del contenido de humedad presente durante la ejecución de los trabajos.

La actividad comprende el corte, remoción, extracción, cargue interno, apilamiento temporal, perfilado de paredes, conformación de fondos de excavación, control de aguas superficiales e infiltraciones menores, protección de estructuras y redes existentes, así como todas las labores necesarias para alcanzar las dimensiones y niveles indicados en los planos del proyecto.

Se consideran dentro de esta clasificación los suelos arcillosos, limosos, arenosos, orgánicos superficiales y mezclas de éstos que puedan excavararse mediante herramientas manuales convencionales sin requerir métodos especiales de fragmentación.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

- Especificaciones Generales de Construcción del proyecto.
- Normas y especificaciones vigentes de INVÍAS para movimiento de tierras, cuando apliquen.
- NSR-10 vigente, en lo relacionado con excavaciones y cimentaciones.
- Decreto 1072 de 2015 – Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución 0312 de 2019.

- Resolución 472 de 2017 para manejo de residuos de construcción y demolición.
- Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

3. MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El contratista deberá disponer de:

- Palas, picas, azadones, barras y herramientas menores.
- Baldes, carretillas o elementos para transporte interno.
- Equipos menores para drenaje y evacuación de agua cuando se requieran.
- Elementos de señalización y protección.
- Elementos de protección personal para los trabajadores.

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar localización, dimensiones y niveles indicados en los planos.
- Identificar y proteger las redes de servicios públicos existentes.
- Realizar la señalización y delimitación del área de trabajo.
- Ejecutar la excavación manual hasta alcanzar las dimensiones y profundidades requeridas.
- Mantener la estabilidad de los taludes o implementar sistemas de protección cuando las condiciones del terreno lo exijan.
- Retirar materiales inestables o sueltos del fondo y paredes de la excavación.
- Controlar las aguas superficiales y de infiltración que puedan afectar los trabajos.
- Depositar el material excavado en los sitios autorizados por la Interventoría.
- Mantener limpia y segura el área de trabajo durante toda la ejecución.

5. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Ubicación y dimensiones de la excavación.
- Profundidades y niveles de diseño.
- Condiciones del fondo de excavación.

- Estabilidad de taludes y paredes.
- Manejo adecuado de materiales excavados.
- Cumplimiento de las medidas de seguridad y ambientales.

6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

La excavación será aceptada cuando:

- Las dimensiones y profundidades correspondan a las indicadas en los planos.
- El fondo de excavación se encuentre limpio, firme y libre de material suelto.
- No existan sobreexcavaciones atribuibles al contratista.
- Se mantengan condiciones adecuadas de seguridad.
- La Interventoría apruebe los trabajos ejecutados.

7. MEDIDA

La medida será el número de metros cúbicos (m^3) de excavación ejecutada y aceptada, calculada en banco con base en las dimensiones teóricas indicadas en los planos o autorizadas por la Interventoría.

No se reconocerán sobreexcavaciones, derrumbes o volúmenes adicionales ocasionados por procedimientos inadecuados del contratista.

8. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cúbico (m^3) de excavación manual en tierra efectivamente ejecutada y aprobada.

El precio unitario deberá incluir:

- Mano de obra.
- Herramientas menores.
- Transporte interno del material dentro del área de trabajo.
- Perfilado y conformación de la excavación.
- Control de aguas superficiales e infiltraciones menores.
- Señalización y protección del área.
- Seguridad industrial.

- Manejo ambiental.
- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

2.04. 4.09, 4.14, 4.25, 4.39. ÍTEM: RESTITUCIÓN CON AFIRMADO Y CEMENTO AL 5% DEL PESO

UNIDAD DE MEDIDA: m³

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro, transporte, mezcla, colocación, humedecimiento, conformación y compactación de material de afirmado estabilizado con cemento Portland en una proporción equivalente al cinco por ciento (5%) del peso seco del material, para la restitución de áreas intervenidas por la ejecución de obras civiles.

La actividad comprende la preparación de la superficie de apoyo, suministro del afirmado, suministro del cemento, mezclado homogéneo, control de humedad, extendido por capas, compactación, conformación final, curado y todas las actividades necesarias para garantizar las características mecánicas y de estabilidad definidas en el proyecto.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras de INVÍAS vigentes.
- Artículos aplicables a bases, subbases y materiales estabilizados con cemento.
- NSR-10 vigente cuando aplique.
- Normas NTC aplicables a cementos hidráulicos.
- Decreto 1072 de 2015.
- Resolución 0312 de 2019.
- Resolución 472 de 2017 para manejo de residuos de construcción y demolición.
- Especificaciones particulares del proyecto.

3. MATERIALES

3.1 Afirmado

El material de afirmado deberá:

- Estar libre de materia orgánica, raíces, basura y elementos nocivos.

- Presentar características granulométricas adecuadas para compactación.
- Cumplir los requisitos establecidos por la Interventoría o los documentos del proyecto.

3.2 Cemento

El cemento deberá ser Portland Tipo UG o equivalente, nuevo y proveniente de fabricantes reconocidos.

3.3 Agua

El agua utilizada para la mezcla y compactación deberá estar limpia y libre de sustancias perjudiciales para el proceso de estabilización.

4. DOSIFICACIÓN

La estabilización se realizará mediante la incorporación de cemento en una cantidad equivalente al cinco por ciento (5%) del peso seco del afirmado.

La dosificación deberá verificarse mediante controles de campo y registros de consumo.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar que la superficie de apoyo se encuentre limpia, nivelada y aprobada.
- Extender el material de afirmado en capas uniformes.
- Distribuir el cemento de manera homogénea sobre el material.
- Mezclar mecánica o manualmente hasta obtener una distribución uniforme del cemento.
- Incorporar el agua necesaria para alcanzar la humedad óptima de compactación.
- Extender la mezcla en capas de espesor uniforme.
- Compactar inmediatamente después del mezclado hasta alcanzar la densidad especificada.
- Conformer la superficie final de acuerdo con los niveles y pendientes del proyecto.
- Ejecutar el curado mediante riego o protección superficial durante el período establecido por la Interventoría.

6. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Calidad del afirmado empleado.
- Certificados del cemento utilizado.
- Dosificación del 5% en peso.
- Contenido de humedad durante la compactación.
- Densidad obtenida en campo.
- Niveles y espesores ejecutados.

Salvo indicación diferente de los diseños, la compactación mínima deberá alcanzar el 95% de la densidad seca máxima determinada mediante Proctor Modificado.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

La actividad será aceptada cuando:

- Los materiales cumplan las especificaciones establecidas.
- La dosificación de cemento corresponda al 5% del peso seco del material.
- Se alcancen los niveles y espesores de diseño.
- Se obtenga la compactación especificada.
- No existan segregaciones, grietas o zonas blandas.
- La Interventoría apruebe los trabajos ejecutados.

8. MEDIDA

La medida será el número de metros cúbicos (m^3) de restitución con afirmado estabilizado con cemento al 5%, colocados, compactados y aceptados por la Interventoría.

El volumen se determinará en posición final compactada.

9. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cúbico (m^3) de restitución ejecutada y aprobada.

El precio unitario deberá incluir:

- Suministro del afirmado.

- Suministro del cemento.
- Transporte de materiales.
- Mezclado.
- Humedecimiento.
- Extendido y conformación.
- Compactación.
- Curado.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Ensayos y controles de calidad requeridos.
- Señalización y seguridad industrial.
- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

2.05, 4.08, 4.15, 4.38, 4.51, 4.60, 4.89. ÍTEM: CARGUE MANUAL + RETIRO + MATERIAL SOBANTE INCLUYE DEPÓSITO (CARGUE Y RETIRO A ESCOMBRERA OFICIAL O AUTORIZADA)

UNIDAD DE MEDIDA: m³

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en la ejecución de las actividades de cargue manual, recolección, retiro, transporte, descargue y disposición final del material sobrante producto de excavaciones, demoliciones, limpiezas, cortes, movimientos de tierra y demás actividades propias de la obra, en escombrera oficial o sitio autorizado por la autoridad ambiental competente.

El ítem comprende la manipulación del material dentro del área de trabajo, cargue manual a los medios de transporte, transporte hasta el sitio autorizado, descargue, disposición final, manejo ambiental y todas las actividades necesarias para garantizar la adecuada evacuación de materiales sobrantes.

Incluye materiales provenientes de:

- Excavaciones en tierra o conglomerado.

- Demoliciones de concreto o mampostería.
- Sobrantes de materiales no reutilizables.
- Residuos de construcción y demolición (RCD).

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

- Resolución 472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Gestión Integral de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD), y sus modificaciones vigentes.
- Decreto 1076 de 2015 – Sector Ambiente.
- Decreto 1072 de 2015 – Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución 0312 de 2019 – Estándares mínimos de SST.
- Normatividad ambiental vigente aplicable al proyecto.
- Plan de Manejo Ambiental del proyecto.
- Especificaciones particulares de la entidad contratante.

3. MATERIALES Y EQUIPOS

El contratista deberá disponer de los recursos necesarios para la ejecución de la actividad:

- Herramientas manuales para cargue (palas, picas, carretillas, etc.).
- Vehículos adecuados para transporte de materiales.
- Elementos de señalización y seguridad.
- Equipos de protección personal.
- Lonas, cobertores o sistemas para evitar pérdida de material durante el transporte.

Los vehículos utilizados deberán cumplir con las disposiciones legales para transporte de materiales y residuos.

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Identificar y clasificar el material sobrante generado.
- Verificar si el material puede ser reutilizado dentro del proyecto.
- Acopiar temporalmente el material en zonas autorizadas.

- Ejecutar el cargue manual del material sobrante.
- Transportar el material hasta la escombrera oficial o sitio autorizado.
- Realizar el descargue y disposición final.
- Mantener registros o soportes de disposición cuando sean requeridos por la Interventoría.
- Retirar completamente los sobrantes y dejar limpia el área intervenida.

5. CONTROL AMBIENTAL

El contratista deberá garantizar:

- Disposición únicamente en sitios autorizados.
- Control de emisiones de polvo durante cargue y transporte.
- Protección de vías y áreas vecinas.
- Manejo adecuado de residuos.
- Prevención de contaminación de cuerpos de agua y zonas verdes.

No se permitirá la disposición de materiales en lotes, zonas verdes, cauces, vías públicas o sitios no autorizados.

6. CONTROL DE CALIDAD Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

La actividad será aceptada cuando:

- El material haya sido retirado completamente del área de trabajo.
- La disposición final se haya realizado en un sitio autorizado.
- Se presenten los soportes de disposición cuando sean solicitados.
- No existan acumulaciones de material sobrante en la obra.
- Se cumplan las condiciones ambientales y de seguridad.

7. MEDIDA

La medida será el número de metros cúbicos (m^3) de material sobrante cargado, medido en banco, aprobado por la Interventoría.

El volumen se podrá determinar mediante:

- Medición del material medido en banco.

- Volumen de excavación o demolición aprobado.

No se reconocerán volúmenes adicionales derivados de desperdicios, pérdidas o manejo inadecuado del contratista.

8. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cúbico (m³) de material sobrante cargado medido en sitio, retirado y dispuesto correctamente.

El precio unitario deberá incluir:

- Cargue manual.
- Mano de obra.
- Herramientas menores.
- Transporte del material.
- Combustible y operación de vehículos.
- Descargue en escombrera autorizada.
- Tasas o costos de disposición final.
- Manejo ambiental.
- Señalización.
- Elementos de protección personal.
- Limpieza final del área.
- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

2.06, 4.16, 4.67. ÍTEM: SUMINISTRO, CORTE, FIGURADO, ARMADO E INSTALACIÓN DE ACERO DE REFUERZO

UNIDAD DE MEDIDA: kg

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblado, figurado, armado, colocación y fijación del acero de refuerzo requerido para los elementos estructurales de concreto, de acuerdo con los planos estructurales, detalles constructivos, memorias de cálculo, especificaciones del proyecto y las instrucciones de la Interventoría.

La actividad comprende el suministro de acero corrugado o liso según diseño, elaboración de figuras de refuerzo, instalación de barras, mallas, estribos, ganchos, traslapes, amarres y demás elementos necesarios para conformar las armaduras de refuerzo antes del vaciado del concreto.

Incluye mano de obra, equipos, herramientas, alambre de amarre, separadores, soportes, elementos auxiliares y todos los recursos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 vigente y sus actualizaciones.
- Título C – Concreto Estructural.
- Normas NTC aplicables para barras de acero de refuerzo.
- ASTM A615/A706 o normas equivalentes aplicables al acero de refuerzo.
- Especificaciones particulares del proyecto.
- Decreto 1072 de 2015 – Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución 0312 de 2019.
- Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

3. MATERIALES

3.1 Acero de refuerzo

El acero deberá cumplir con el grado, diámetro y resistencia especificados en los planos estructurales.

Deberá suministrarse:

- Libre de óxido excesivo, grasa, pintura, lodo o contaminantes.
- Sin deformaciones que afecten su resistencia.
- Con certificados de calidad del fabricante.

3.2 Elementos complementarios

Incluye:

- Alambre negro de amarre.

- Separadores y distanciadores.
- Soportes temporales.
- Elementos necesarios para garantizar la posición del acero durante el vaciado.

4. ALMACENAMIENTO

El acero deberá almacenarse sobre apoyos que eviten el contacto directo con el suelo y protegido contra contaminación o deterioro.

Las barras deberán clasificarse por diámetros y longitudes para facilitar su identificación y manejo.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Revisar planos estructurales y cuadros de despiece.
- Verificar diámetros, cantidades, longitudes y formas de las barras.
- Realizar corte y figurado conforme a los detalles aprobados.
- Ejecutar dobleces respetando radios mínimos establecidos por la normativa.
- Armar las parrillas, canastas o elementos de refuerzo.
- Instalar el acero en la posición indicada en planos.
- Garantizar recubrimientos mediante separadores adecuados.
- Ejecutar amarres con alambre asegurando estabilidad del armado.
- Verificar traslapos, anclajes y empalmes.
- Solicitar aprobación de la Interventoría antes del vaciado del concreto.

No se permitirá modificar diámetros, cantidades o disposición del acero sin autorización del diseñador estructural o la Interventoría.

6. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Certificados de calidad del acero.
- Diámetros y cantidades instaladas.
- Ubicación y separación de barras.
- Longitudes de traslapo y anclaje.

- Recubrimientos mínimos.
- Correcto figurado y armado.
- Estabilidad del refuerzo antes del vaciado.

El contratista deberá corregir cualquier elemento que no cumpla con los planos o especificaciones.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

El acero será aceptado cuando:

- Corresponda al especificado en los diseños.
- Se encuentre correctamente instalado.
- Cumpla con recubrimientos y separaciones requeridas.
- No presente contaminación o deterioro.
- La Interventoría apruebe la instalación antes del fundido del concreto.

8. MEDIDA

La medida será el peso en kilogramos (kg) de acero de refuerzo efectivamente suministrado, figurado, instalado y aprobado por la Interventoría.

El peso se determinará con base en:

- Planos estructurales.
- Cuadros de despiece.
- Pesos unitarios nominales de las barras.

No se reconocerán desperdicios, sobrantes, cortes adicionales o materiales instalados sin autorización.

9. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por kilogramo (kg) de acero de refuerzo instalado y aprobado.

El precio unitario deberá incluir:

- Suministro del acero.
- Transporte y almacenamiento.
- Corte y figurado.

- Armado e instalación.
- Alambre de amarre.
- Separadores y accesorios.
- Herramientas y equipos menores.
- Mano de obra.
- Control de calidad.
- Seguridad industrial.
- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

4.67 A. ÍTEM: ESTRUCTURA METÁLICA (PERLINES, PLATINAS Y PERNOS), INCLUYE ANTICORROSIVO Y PINTURA, PARA LA ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA, TRABAJOS EN ALTURAS, ANDAMIO CERTIFICADO

1. Descripción

Este ítem comprende el suministro, transporte, fabricación, montaje, alineación, nivelación y fijación de todos los elementos metálicos requeridos para la estructura de soporte de la cubierta, incluyendo perfiles tipo perlines, platinas, pernos de anclaje y de unión, elementos de rigidización, soldaduras, anticorrosivo y pintura de acabado.

Incluye además todos los equipos, herramientas, mano de obra especializada, trabajos en alturas, uso de andamios certificados, equipos de izaje, elementos de protección personal, señalización, limpieza del área y demás actividades necesarias para la correcta ejecución del trabajo, de conformidad con los planos estructurales y las especificaciones del proyecto.

2. Alcance

El contratista deberá ejecutar como mínimo las siguientes actividades:

- Suministro de perfiles metálicos (perlines) según dimensiones y espesores indicados en planos.
- Suministro de platinas de conexión y rigidización.
- Suministro de pernos de alta resistencia, tuercas, arandelas y elementos de fijación.
- Corte, perforación, biselado y preparación de piezas.

- Fabricación en taller y ajustes en obra.
- Montaje y nivelación de la estructura.
- Soldaduras realizadas por personal calificado.
- Limpieza mecánica de las superficies metálicas.
- Aplicación de una mano de pintura anticorrosiva.
- Aplicación de dos manos de pintura de acabado o las especificadas en el proyecto.
- Retoques posteriores al montaje.
- Trabajos en alturas conforme a la normatividad vigente.
- Instalación y utilización de andamios certificados cuando sean requeridos.
- Retiro de residuos y limpieza final del área.

3. Materiales

Los materiales deberán ser nuevos y cumplir con las especificaciones del diseño estructural.

Como mínimo deberán incluir:

- Perfiles estructurales de acero ASTM A36, ASTM A572 o equivalente según diseño.
- Platinas de acero estructural.
- Pernos de alta resistencia ASTM A325 o equivalente, cuando el diseño lo requiera.
- Electrodo o alambre para soldadura compatibles con el acero utilizado.
- Pintura anticorrosiva tipo primer para estructuras metálicas.
- Pintura de acabado para ambientes exteriores, color definido por la interventoría o el proyecto.

No se aceptarán materiales deformados, oxidados en exceso, agrietados o con defectos de fabricación.

4. Procedimiento de ejecución

1. Verificación de medidas en obra.

2. Fabricación de elementos metálicos.
3. Preparación superficial mediante limpieza manual o mecánica.
4. Aplicación del anticorrosivo antes del montaje, excepto en zonas de soldadura.
5. Montaje mediante equipos adecuados.
6. Alineación, nivelación y plomeo.
7. Ajuste y torque de pernos.
8. Ejecución de soldaduras.
9. Corrección de superficies afectadas.
10. Aplicación de pintura de acabado.
11. Inspección final y aprobación por la interventoría.

5. Control de calidad

Se verificará:

- Dimensiones y geometría de los elementos.
- Espesores de perfiles y platinas.
- Calidad de las soldaduras.
- Torque de pernos.
- Verticalidad y alineación.
- Espesor y uniformidad del sistema de pintura.
- Cumplimiento de planos estructurales.

La interventoría podrá ordenar el reemplazo de cualquier elemento que no cumpla las especificaciones.

6. Seguridad y salud en el trabajo

El contratista deberá cumplir la normatividad vigente sobre seguridad y salud en el trabajo, incluyendo:

- Personal autorizado para trabajo en alturas.
- Uso permanente de arnés de cuerpo completo con doble línea de vida.
- Puntos de anclaje certificados.

- Casco con barbuquejo.
- Gafas de seguridad.
- Guantes adecuados.
- Botas de seguridad.
- Delimitación y señalización del área de trabajo.
- Permisos de trabajo cuando sean exigibles.

Los andamios deberán:

- Contar con certificación.
- Tener plataformas completas.
- Disponer de barandas y rodapiés.
- Permanecer nivelados y estabilizados.
- Ser inspeccionados antes de cada jornada.

7. Normas aplicables

Los trabajos deberán ejecutarse de acuerdo con la normativa vigente aplicable, incluyendo, cuando corresponda:

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10 o la versión vigente).
- AWS D1.1 para soldadura de estructuras de acero.
- ASTM aplicables para perfiles, platinas y pernos.
- Normativa colombiana vigente sobre Seguridad y Salud en el Trabajo y trabajo en alturas.

8. Medida y forma de pago

Unidad de medida: kilogramo (kg) de estructura metálica instalada, pintada y recibida a satisfacción por la interventoría.

El precio unitario deberá incluir:

- Materiales.
- Transporte.

- Fabricación.
- Corte y perforación.
- Soldaduras.
- Platinas.
- Pernos.
- Equipos.
- Izaje.
- Mano de obra.
- Trabajos en alturas.
- Andamios certificados.
- Anticorrosivo.
- Pintura de acabado.
- Herramientas.
- Equipos de protección personal.
- Ensayos e inspecciones requeridas.
- Limpieza final.
- Desperdicios.
- Costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

2.07, 4.17, 4.66. ÍTEM: SUMINISTRO, FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE CONCRETO 28 MPa, INCLUYE FORMALETA Y CURADO DEL CONCRETO

UNIDAD DE MEDIDA: m³

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, acabado, formaleteado, desencofrado y curado de concreto hidráulico con resistencia especificada a la compresión de 28 MPa (aproximadamente 4.000 psi) a los 28 días, para la construcción de los elementos estructurales indicados en los planos del proyecto y aprobados por la Interventoría.

El ítem incluye la provisión de cemento, agregados, agua, aditivos cuando sean requeridos, elaboración de la mezcla, formaleas, elementos de soporte, colocación del concreto, consolidación mediante vibración, protección, curado, reparación de defectos superficiales y todas las actividades necesarias para garantizar la correcta ejecución del elemento.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 vigente y sus actualizaciones.
- Título C – Concreto Estructural.
- Normas NTC aplicables a concreto hidráulico.
- ASTM C39 – Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto.
- ASTM C31 – Elaboración y curado de especímenes de concreto.
- ASTM C143 – Ensayo de asentamiento del concreto.
- Especificaciones particulares del proyecto.
- Decreto 1072 de 2015 – Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución 0312 de 2019.

3. MATERIALES

3.1 Cemento

El cemento deberá cumplir las normas técnicas aplicables y encontrarse en condiciones adecuadas de almacenamiento, libre de humedad y contaminación.

3.2 Agregados

Los agregados finos y gruesos deberán:

- Ser limpios, resistentes y durables.
- Estar libres de materia orgánica y contaminantes.
- Cumplir las características granulométricas requeridas para la mezcla.

3.3 Agua

El agua utilizada deberá estar limpia y libre de sustancias que puedan afectar la resistencia o durabilidad del concreto.

3.4 Aditivos

Cuando se requieran, deberán ser compatibles con los materiales del concreto y contar con aprobación de la Interventoría.

4. DISEÑO Y PRODUCCIÓN DEL CONCRETO

El concreto deberá cumplir una resistencia mínima especificada de:

$f'c = 28 \text{ MPa}$ a los 28 días.

La mezcla deberá ser diseñada para obtener:

- Resistencia requerida.
- Trabajabilidad adecuada.
- Durabilidad conforme al ambiente de exposición.
- Correcta colocación dentro de formaletas y acero de refuerzo.

El contratista deberá presentar previamente el diseño de mezcla para aprobación de la Interventoría.

5. FORMALETAS

Las formaletas deberán:

- Garantizar las dimensiones y geometría indicadas en planos.
- Ser suficientemente rígidas para evitar deformaciones.
- Estar limpias y correctamente alineadas.
- Permitir acabados adecuados del concreto.

Las formaletas deberán incluir todos los elementos de soporte, arriostramiento y fijación necesarios.

No se permitirá retirar formaletas antes del tiempo requerido para garantizar la estabilidad del elemento.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar que las superficies de apoyo estén aprobadas.
- Revisar instalación del acero de refuerzo y elementos embebidos.
- Instalar y revisar formaletas.

- Humedecer o aplicar desencofrante cuando corresponda.
- Transportar y colocar el concreto evitando segregación.
- Compactar mediante vibración adecuada.
- Nivelar y dar acabado según especificaciones.
- Ejecutar curado inmediatamente después del fraguado inicial.
- Proteger el concreto durante el proceso de endurecimiento.
- Realizar desencofrado cuando la resistencia del elemento lo permita.

7. CURADO DEL CONCRETO

El curado deberá garantizar la conservación de humedad necesaria para el desarrollo de resistencia.

Podrá realizarse mediante:

- Riego continuo.
- Cubiertas húmedas.
- Membranas de curado aprobadas.
- Otros métodos aceptados por la Interventoría.

El período mínimo de curado será el indicado por la especificación del proyecto o la normativa aplicable.

8. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Calidad de materiales.
- Diseño de mezcla.
- Asentamiento del concreto.
- Resistencia mediante cilindros de prueba.
- Correcta colocación y vibrado.
- Dimensiones finales del elemento.
- Calidad del acabado.

Se deberán realizar ensayos de resistencia a compresión según las frecuencias establecidas por la normativa y el plan de calidad del proyecto.

9. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

El concreto será aceptado cuando:

- Cumpla la resistencia especificada de 28 MPa.
- Los elementos tengan las dimensiones establecidas en planos.
- No presenten segregaciones, hormigueros, fisuras no aceptables o defectos estructurales.
- La formaleta haya generado el acabado requerido.
- El curado haya sido ejecutado correctamente.

10. MEDIDA

La medida será el número de metros cúbicos (m^3) de concreto de 28 MPa colocado, terminado y aprobado por la Interventoría.

El volumen será calculado con base en las dimensiones teóricas de los elementos contruidos según planos.

No se reconocerán desperdicios, sobreespesores o volúmenes adicionales no autorizados.

11. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cúbico (m^3) de concreto de 28 MPa ejecutado y aprobado.

El precio unitario deberá incluir:

- Cemento, agregados, agua y aditivos.
- Diseño y elaboración de mezcla.
- Transporte y colocación.
- Vibrado y acabado.
- Formaletas completas.
- Desencofrado.
- Curado del concreto.

- Ensayos de calidad.
- Mano de obra.
- Herramientas y equipos.
- Seguridad industrial.
- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

2.08. ÍTEM: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CINTA PVC V-15 (WATERSTOP)

UNIDAD DE MEDIDA: m

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro, transporte, almacenamiento e instalación de cinta PVC tipo V-15 para sello de juntas en estructuras de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, detalles constructivos y especificaciones técnicas.

La cinta PVC deberá garantizar la impermeabilidad de las juntas de construcción, evitando el paso de agua a través de los elementos de concreto y proporcionando continuidad al sistema de estanqueidad de la estructura.

El ítem incluye suministro de la cinta, accesorios de unión, cortes, empalmes, fijación, posicionamiento dentro del elemento estructural, mano de obra, herramientas y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 vigente y sus actualizaciones.
- Título C – Concreto Estructural.
- Normas técnicas aplicables a sellos para juntas en estructuras de concreto.
- Especificaciones del fabricante del producto.
- Normas NTC aplicables a materiales de PVC cuando corresponda.
- Decreto 1072 de 2015 – Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución 0312 de 2019.
- Especificaciones particulares del proyecto.

3. MATERIALES

3.1 Cinta PVC V-15

La cinta deberá ser fabricada en PVC flexible de alta calidad, resistente a agentes químicos presentes en el concreto y con características adecuadas de elasticidad, durabilidad e impermeabilidad.

Deberá cumplir como mínimo con:

- Perfil tipo V-15 según diseño requerido.
- Sección uniforme.
- Superficie libre de defectos, perforaciones, grietas o deformaciones.
- Resistencia adecuada al ambiente de exposición.

3.2 Elementos complementarios

Incluye:

- Elementos de fijación temporal.
- Alambre o accesorios de amarre.
- Herramientas para empalmes.
- Elementos recomendados por el fabricante.

4. ALMACENAMIENTO Y MANEJO

La cinta deberá almacenarse protegida de:

- Radiación solar directa prolongada.
- Fuentes de calor.
- Contaminantes como aceites, grasas o solventes.
- Elementos que puedan deformarla o dañarla.

Durante la manipulación deberá evitarse perforar, cortar o deteriorar la superficie del material.

5. PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN

- Verificar la ubicación de la junta según planos estructurales.
- Revisar que la cinta se encuentre limpia y en buen estado.
- Ubicar la cinta centrada respecto a la junta.

- Fijarla adecuadamente para evitar desplazamientos durante el vaciado del concreto.
- Garantizar que ambos lados de la cinta queden correctamente embebidos en el concreto.
- Evitar dobleces, perforaciones o deformaciones que afecten su funcionamiento.
- Realizar empalmes mediante procedimientos recomendados por el fabricante (soldadura térmica cuando aplique).
- Verificar la posición antes del vaciado del concreto.

La cinta no deberá quedar expuesta ni desplazada durante la colocación del concreto.

6. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Certificados de calidad del fabricante.
- Tipo y dimensiones de la cinta.
- Correcta ubicación dentro del elemento.
- Continuidad de los empalmes.
- Fijación adecuada.
- Ausencia de daños antes del vaciado del concreto.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

La instalación será aceptada cuando:

- La cinta corresponda al tipo especificado en los planos.
- Se encuentre correctamente alineada y ubicada.
- No presente perforaciones, cortes o deterioros.
- Los empalmes garanticen continuidad hidráulica.
- Se encuentre aprobada antes del vaciado del concreto.

8. MEDIDA

La medida será el número de metros lineales (m) de cinta PVC V-15 suministrada e instalada correctamente y aprobada por la Interventoría.

La medición se realizará siguiendo la longitud real instalada en las juntas de concreto.

9. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro lineal (m) de cinta PVC V-15 instalada.

El precio unitario deberá incluir:

- Suministro de cinta PVC V-15.
- Transporte y almacenamiento.
- Cortes y empalmes.
- Elementos de fijación.
- Mano de obra especializada.
- Herramientas necesarias.
- Control de instalación.
- Seguridad industrial.
- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

2.10. ÍTEM: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS 3" PVC

UNIDAD DE MEDIDA: UND

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, manipulación e instalación de accesorios en PVC de diámetro nominal 3 pulgadas, requeridos para la conformación, conexión, cambio de dirección, derivación, transición y operación de redes de tubería PVC a presión, de acuerdo con los planos del proyecto, especificaciones técnicas y recomendaciones del fabricante.

El ítem incluye todos los accesorios tales como codos, tees, uniones, adaptadores, reducciones, tapones, acoples y demás elementos requeridos para completar la instalación hidráulica, incluyendo materiales de unión, mano de obra, herramientas, ajustes, pruebas y demás actividades necesarias para su correcta instalación y funcionamiento.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) vigente.
- Normas NTC aplicables a tuberías y accesorios de PVC para conducción de agua a presión.
- Especificaciones técnicas del fabricante.
- Normas de la empresa prestadora del servicio público cuando aplique.
- Decreto 1072 de 2015 – Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución 0312 de 2019.
- Normativa ambiental vigente aplicable al proyecto.
- Planos y especificaciones particulares del proyecto.

3. MATERIALES

3.1 Accesorios PVC

Los accesorios deberán ser fabricados en PVC rígido para conducción a presión, compatibles con la tubería PVC de 3" especificada en el proyecto.

Deberán cumplir con:

- Diámetro nominal de 3 pulgadas.
- Presión de trabajo igual o superior a la de la tubería instalada.
- Resistencia mecánica adecuada.
- Superficie uniforme, sin fisuras, deformaciones o defectos.
- Certificados de calidad del fabricante.

3.2 Elementos de unión

Incluye:

- Empaques elastoméricos cuando aplique.
- Lubricantes recomendados por el fabricante.
- Cemento solvente o sistema de unión especificado para el tipo de accesorio.
- Elementos complementarios requeridos para la instalación.

4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los accesorios deberán transportarse y almacenarse evitando golpes, deformaciones o contaminación.

Deberán mantenerse protegidos de exposición prolongada a condiciones que puedan afectar sus propiedades físicas.

5. PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN

- Verificar previamente la ubicación y tipo de accesorio indicado en planos.
- Revisar el estado físico del elemento antes de instalarlo.
- Limpiar las superficies de unión.
- Instalar los accesorios siguiendo las recomendaciones del fabricante.
- Garantizar alineación y continuidad hidráulica.
- Ejecutar los ajustes necesarios sin generar esfuerzos sobre la tubería.
- Instalar anclajes o elementos de soporte cuando sean requeridos.
- Realizar pruebas hidráulicas de la red una vez finalizada la instalación.

6. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Tipo y diámetro de los accesorios.
- Compatibilidad con la tubería instalada.
- Certificados de calidad.
- Correcta instalación y alineamiento.
- Ausencia de fugas durante las pruebas hidráulicas.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Los accesorios serán aceptados cuando:

- Correspondan a las especificaciones del proyecto.
- Se encuentren correctamente instalados.
- Las uniones presenten adecuada estanqueidad.
- No existan fugas, deformaciones o daños.
- La red cumpla con las pruebas hidráulicas establecidas.

8. MEDIDA

La medida será la unidad (UND) de accesorio PVC de 3 pulgadas suministrado, instalado, probado y aprobado por la Interventoría.

Cada accesorio se medirá individualmente según el tipo y cantidad instalada.

9. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por unidad (UND) de accesorio PVC 3" instalado y aprobado.

El precio unitario deberá incluir:

- Suministro del accesorio.
- Transporte y almacenamiento.
- Materiales de unión.
- Mano de obra de instalación.
- Herramientas menores.
- Ajustes y conexiones.
- Pruebas hidráulicas asociadas.
- Elementos de seguridad industrial.
- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

3.03. ÍTEM: SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA ACOMETIDA PVC NOVAFORT Ø 6" (160 mm) (INCLUYE ACCESORIOS)

UNIDAD DE MEDIDA: m

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, manipulación e instalación de tubería PVC estructurada tipo Novafort de diámetro nominal 6 pulgadas (160 mm), destinada a la construcción de acometidas para redes de alcantarillado sanitario y/o pluvial, de acuerdo con los planos del proyecto, especificaciones técnicas y recomendaciones del fabricante.

El ítem incluye el suministro e instalación de accesorios compatibles, uniones, empaques, cortes, ajustes, alineación, nivelación, conexiones, pruebas y todas las

actividades necesarias para garantizar la correcta operación hidráulica de la acometida.

La instalación deberá ejecutarse conforme a las condiciones de pendiente, profundidad, alineamiento y ubicación establecidas en los diseños aprobados.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) vigente.
- Normas técnicas colombianas aplicables a tuberías estructuradas de PVC para alcantarillado.
- Especificaciones técnicas del fabricante de tubería PVC Novafort.
- Normas y especificaciones de la empresa prestadora del servicio público cuando aplique.
- Decreto 1072 de 2015 – Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución 0312 de 2019.
- Resolución 472 de 2017 y normativa vigente sobre manejo de residuos de construcción y demolición (RCD).
- Plan de Manejo Ambiental del proyecto.
- Planos y especificaciones particulares del proyecto.

3. MATERIALES

3.1 Tubería PVC Novafort Ø 160 mm

La tubería deberá ser de PVC estructurado para sistemas de alcantarillado, tipo Novafort o equivalente aprobado, con diámetro nominal de 160 mm (6"), fabricada para conducción de aguas residuales y/o lluvias.

Deberá cumplir como mínimo con:

- Rigidez y resistencia mecánica conforme al diseño.
- Sistema de unión mediante campana y empaque elastomérico.
- Compatibilidad con accesorios del sistema.
- Superficie interna lisa y externa estructurada.
- Ausencia de fisuras, deformaciones o defectos.

3.2 Accesorios

El suministro incluye los accesorios requeridos para la acometida, tales como:

- Codos.
- Uniones.
- Adaptadores.
- Sillas de derivación.
- Elementos de conexión.
- Empaques y accesorios complementarios.

Los accesorios deberán ser compatibles con la tubería instalada y cumplir las recomendaciones del fabricante.

4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El contratista deberá garantizar el transporte adecuado de la tubería y accesorios evitando:

- Golpes.
- Deformaciones.
- Daños en campanas o empaques.
- Contaminación de superficies de unión.

La tubería deberá almacenarse sobre superficies planas, evitando apoyos puntuales que puedan generar deformaciones.

5. PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN

- Verificar previamente la localización, pendiente y cotas del proyecto.
- Revisar el estado de la tubería y accesorios antes de su instalación.
- Preparar la cama de apoyo según condiciones del proyecto.
- Limpiar las superficies de unión.
- Instalar los empaques y realizar las uniones según recomendaciones del fabricante.
- Garantizar alineación y pendiente uniforme.

- Ejecutar conexiones a cajas, pozos o redes existentes según planos.
- Realizar rellenos laterales y superiores con materiales aprobados.
- Ejecutar pruebas de funcionamiento o estanqueidad cuando sean requeridas.
- Dejar la zona limpia y en condiciones adecuadas.

6. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Certificados de calidad de tubería y accesorios.
- Diámetro y referencia del producto instalado.
- Estado físico de los materiales.
- Correcta instalación de juntas.
- Alineamiento y pendiente.
- Correcta conexión de accesorios.
- Pruebas de funcionamiento del sistema.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

La instalación será aceptada cuando:

- La tubería corresponda a las especificaciones del proyecto.
- Las juntas se encuentren correctamente ejecutadas.
- No existan fugas o defectos de instalación.
- La pendiente y alineamiento cumplan con los planos.
- Los accesorios estén completos y correctamente instalados.
- La Interventoría apruebe los trabajos ejecutados.

8. MEDIDA

La medida será el número de metros lineales (m) de tubería PVC Novafort Ø 6" (160 mm) instalada, incluyendo accesorios, conexiones y aprobada por la Interventoría.

La longitud se medirá sobre el eje de la tubería instalada.

9. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro lineal (m) de tubería acometida PVC Novafort Ø 6" (160 mm) instalada y aprobada.

El precio unitario deberá incluir:

- Suministro de tubería PVC Novafort.
- Accesorios y elementos de unión.
- Transporte hasta el sitio de obra.
- Almacenamiento y manipulación.
- Instalación y ajuste.
- Mano de obra.
- Herramientas y equipos menores.
- Pruebas requeridas.
- Limpieza del área de trabajo.
- Seguridad industrial.
- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

3.04. ÍTEM: LLENO MANUAL CON ARENA PARA TUBERÍA (BRECHA DE 0,60 m DE ANCHO, e = 0,10 m)

UNIDAD DE MEDIDA: m³

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento y compactación manual de material granular tipo arena para conformación de cama, protección y recubrimiento de tuberías instaladas en zanjas, de acuerdo con los planos del proyecto, detalles constructivos y especificaciones técnicas.

La actividad comprende el suministro de la arena, extendido en la zanja, conformación de la capa de espesor especificado de diez centímetros (0,10 m), ajuste alrededor de la tubería, compactación manual y todas las actividades necesarias para garantizar un adecuado soporte y protección del elemento instalado.

El lleno deberá ejecutarse en una brecha de referencia de 0,60 m de ancho, salvo que los planos o condiciones particulares del proyecto indiquen dimensiones diferentes.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) vigente.
- Especificaciones Generales de Construcción aplicables al proyecto.
- Normas técnicas aplicables a materiales granulares para rellenos y protección de tuberías.
- Recomendaciones del fabricante de la tubería instalada.
- Decreto 1072 de 2015 – Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución 0312 de 2019.
- Resolución 472 de 2017 y normativa vigente para manejo de residuos de construcción y demolición (cuando aplique).
- Planos y especificaciones particulares del proyecto.

3. MATERIALES

3.1 Arena de relleno

La arena deberá cumplir como mínimo con:

- Material limpio y libre de materia orgánica.
- Ausencia de residuos, arcillas expansivas, raíces o elementos contaminantes.
- Granulometría adecuada para permitir compactación y soporte uniforme.
- Capacidad de confinamiento alrededor de la tubería.

La Interventoría podrá solicitar ensayos o verificar la calidad del material suministrado.

4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El contratista deberá garantizar el suministro oportuno del material, evitando contaminación con otros materiales o mezcla con residuos de obra.

La arena deberá almacenarse en sitios autorizados sin afectar vías, drenajes o áreas ambientales protegidas.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar que la tubería se encuentre instalada, alineada y aprobada previamente.

- Limpiar el fondo de la excavación antes de colocar el material.
- Extender la arena en el espesor indicado de 0,10 m.
- Ajustar manualmente el material alrededor de la tubería evitando desplazamientos.
- Compactar manualmente en capas uniformes.
- Garantizar que no queden vacíos debajo o alrededor de la tubería.
- Verificar niveles y pendientes de la instalación.
- Continuar con las capas superiores de relleno según especificaciones del proyecto.

No se permitirá utilizar materiales con piedras, escombros o elementos que puedan generar daños en la tubería.

6. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Calidad y limpieza del material.
- Espesor de la capa instalada.
- Correcta ubicación del lleno respecto a la tubería.
- Compactación y estabilidad del material.
- Protección adecuada del elemento instalado.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

El lleno será aceptado cuando:

- La arena cumpla las condiciones especificadas.
- La tubería permanezca alineada y sin deformaciones.
- La capa instalada tenga el espesor requerido.
- El material se encuentre correctamente compactado.
- No existan vacíos o zonas inestables alrededor de la tubería.
- La Interventoría apruebe los trabajos ejecutados.

8. MEDIDA

La medida será el número de metros cúbicos (m^3) de lleno manual con arena para tubería colocado y aprobado por la Interventoría.

El volumen se calculará con base en las dimensiones teóricas indicadas en planos o autorizadas en obra.

No se reconocerán volúmenes adicionales por desperdicios, sobreexcavaciones o procedimientos constructivos inadecuados.

9. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cúbico (m^3) de lleno manual con arena ejecutado y aprobado.

El precio unitario deberá incluir:

- Suministro de arena.
- Transporte hasta el sitio de obra.
- Cargue y descargue.
- Colocación manual.
- Ajuste alrededor de la tubería.
- Compactación manual.
- Herramientas menores.
- Mano de obra.
- Control de calidad.
- Seguridad industrial.
- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

3.06. ÍTEM: CAJA DE INSPECCIÓN AGUAS RESIDUALES 80 x 80 cm, INCLUYE REFUERZO Y TAPA EN CONCRETO REFORZADO

UNIDAD DE MEDIDA: UND

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en la construcción, suministro e instalación de caja de inspección para aguas residuales de dimensiones internas aproximadas de 80 x 80 cm, de acuerdo con los planos del proyecto, detalles constructivos y especificaciones técnicas.

La actividad comprende el suministro y colocación de concreto, acero de refuerzo, formaletas, construcción de muros, placa de fondo, acabados internos, conformación de media caña, conexiones a las tuberías, fabricación e instalación de tapa en concreto reforzado, y todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para su correcta ejecución.

La caja deberá garantizar condiciones adecuadas de inspección, mantenimiento, conducción hidráulica y estanqueidad del sistema de alcantarillado.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) vigente.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 vigente y sus actualizaciones.
- Título C – Concreto Estructural.
- Normas NTC aplicables a concreto, acero de refuerzo y elementos prefabricados cuando aplique.
- Especificaciones técnicas de la entidad contratante.
- Decreto 1072 de 2015 – Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución 0312 de 2019.
- Resolución 472 de 2017 para manejo de residuos de construcción y demolición.
- Planos y especificaciones particulares del proyecto.

3. MATERIALES

3.1 Concreto

El concreto utilizado para la construcción de la caja deberá cumplir la resistencia indicada en los planos estructurales y especificaciones del proyecto.

En ausencia de especificación particular, deberá emplearse concreto estructural con resistencia mínima acorde con los diseños aprobados.

3.2 Acero de refuerzo

El acero de refuerzo deberá cumplir con:

- Diámetros y cantidades indicadas en planos.

- Calidad certificada.
- Correcta ubicación, separación y recubrimiento.

Incluye acero para:

- Muros.
- Placa de fondo.
- Tapa de concreto reforzado.

3.3 Tapa en concreto reforzado

La tapa deberá ser fabricada en concreto reforzado con resistencia adecuada para las cargas de servicio previstas.

Deberá incluir:

- Refuerzo interno.
- Elementos de manipulación.
- Acabado adecuado.
- Ajuste correcto sobre la caja.

La tapa deberá garantizar seguridad, resistencia y facilidad de retiro para labores de mantenimiento.

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar localización y niveles según planos.
- Ejecutar excavación y adecuación del terreno de apoyo cuando aplique.
- Preparar la superficie de cimentación.
- Instalar acero de refuerzo.
- Instalar formaletas.
- Fundir concreto de fondo, muros y elementos estructurales.
- Ejecutar acabados internos impermeables y lisos.
- Conformar canales o medias cañas internas para garantizar el flujo hidráulico.
- Instalar conexiones de entrada y salida de tuberías.
- Fabricar e instalar tapa en concreto reforzado.

- Realizar limpieza final de la caja.

5. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

La caja deberá cumplir como mínimo:

- Dimensiones internas: 80 x 80 cm.
- Geometría uniforme.
- Superficies internas lisas.
- Fondo con pendiente adecuada hacia la salida.
- Conexiones sin obstrucciones.
- Tapa correctamente apoyada y nivelada.

Las dimensiones finales podrán ajustarse de acuerdo con los planos aprobados del proyecto.

6. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Calidad del concreto.
- Certificados del acero de refuerzo.
- Dimensiones de la caja.
- Espesores de elementos.
- Ubicación del refuerzo.
- Calidad de acabados internos.
- Correcta instalación de la tapa.
- Alineamiento de tuberías conectadas.

Podrán solicitarse ensayos de resistencia del concreto cuando sean requeridos.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

La caja será aceptada cuando:

- Cumpla las dimensiones indicadas.
- El concreto alcance la resistencia especificada.

- El refuerzo esté correctamente instalado.
- No presente filtraciones, grietas o defectos constructivos.
- La tapa tenga resistencia y ajuste adecuado.
- Permita la inspección y mantenimiento del sistema.

8. MEDIDA

La medida será la unidad (UND) de caja de inspección de aguas residuales 80 x 80 cm completamente construida, incluyendo refuerzo y tapa en concreto reforzado, instalada y aprobada por la Interventoría.

9. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por unidad (UND) de caja de inspección ejecutada y aprobada.

El precio unitario deberá incluir:

- Materiales.
- Concreto.
- Acero de refuerzo.
- Formaletas.
- Fabricación e instalación de tapa reforzada.
- Mano de obra.
- Herramientas y equipos menores.
- Acabados internos.
- Conexiones necesarias.
- Limpieza y retiro de sobrantes.
- Seguridad industrial.
- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

3.07. ÍTEM: CONEXIÓN A CAJA EXISTENTE EN 6" Y 4" INCLUYE GENERACIÓN DE CAÑUELA

UNIDAD DE MEDIDA: UND

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en la ejecución de los trabajos necesarios para realizar la conexión de tuberías nuevas de diámetros 6" y 4" a cajas de inspección existentes del sistema de alcantarillado, de acuerdo con los planos del proyecto, especificaciones técnicas y aprobación de la Interventoría.

La actividad incluye la localización del punto de conexión, apertura de la caja existente, perforación controlada del elemento, instalación y ajuste de la tubería, conformación de la cañuela hidráulica interna, sellado de la unión, reparación de superficies afectadas, limpieza de la caja y todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para dejar la conexión completamente funcional.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) vigente.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 vigente, cuando aplique.
- Normas técnicas aplicables a sistemas de alcantarillado.
- Especificaciones del fabricante de tuberías y accesorios.
- Decreto 1072 de 2015 – Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución 0312 de 2019.
- Resolución 472 de 2017 para manejo de residuos de construcción y demolición.
- Planos y especificaciones particulares del proyecto.

3. MATERIALES

Incluye los materiales necesarios para la correcta ejecución:

- Mortero de reparación y sellado.
- Concreto o mortero para conformación de cañuela.
- Materiales de acabado interno.
- Elementos de conexión requeridos.
- Sellantes compatibles cuando sean necesarios.

Los materiales deberán garantizar resistencia, adherencia e impermeabilidad en la zona intervenida.

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar ubicación, diámetro y condición de la caja existente.
- Localizar el punto exacto de conexión según planos.
- Realizar apertura controlada de la caja evitando daños estructurales.
- Retirar material sobrante producto de la intervención.
- Instalar la tubería de 6" o 4" según corresponda.
- Ajustar la pendiente y alineamiento de la conexión.
- Sellar completamente el punto de unión entre tubería y caja.
- Construir o adecuar la cañuela interna para garantizar continuidad del flujo.
- Dar acabado liso a la superficie hidráulica.
- Limpiar completamente la caja antes de su puesta en servicio.
- Retirar residuos generados durante la actividad.

5. GENERACIÓN DE CAÑUELA

La cañuela deberá construirse de manera que:

- Garantice la continuidad hidráulica del flujo.
- Evite represamientos dentro de la caja.
- Mantenga pendiente adecuada hacia la salida.
- Presente superficies lisas y sin obstáculos.
- Quede integrada con las tuberías de entrada y salida.

La geometría final deberá ajustarse a los detalles indicados en planos o a las condiciones existentes de la caja.

6. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Correcta ubicación de la conexión.
- Diámetro de tubería instalada.

- Pendiente y alineamiento.
- Calidad del sellado.
- Conformación adecuada de la cañuela.
- Ausencia de filtraciones.
- Limpieza final de la caja.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

La conexión será aceptada cuando:

- La tubería quede correctamente empalmada.
- La unión sea estable y hermética.
- La cañuela permita el flujo continuo.
- No existan filtraciones o desprendimientos.
- La caja quede en condiciones adecuadas de operación.

8. MEDIDA

La medida será la unidad (UND) de conexión ejecutada a caja existente para tubería de 6" o 4", incluyendo generación de cañuela, sellos, acabados y demás actividades necesarias, aprobada por la Interventoría.

9. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por unidad (UND) de conexión terminada y aprobada.

El precio unitario deberá incluir:

- Mano de obra.
- Herramientas y equipos menores.
- Perforación y adecuación de la caja existente.
- Instalación y ajuste de la conexión.
- Materiales de sellado.
- Construcción de cañuela.
- Reparaciones de concreto o mortero.
- Limpieza de la estructura.

- Retiro de residuos generados.
- Seguridad industrial.
- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

3.08. ÍTEM: ADECUACIÓN CAÑUELAS EN CAJAS EXISTENTES

UNIDAD DE MEDIDA: UND

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en la adecuación, reconstrucción, reparación o modificación de las cañuelas hidráulicas existentes en cajas de inspección del sistema de alcantarillado, con el fin de garantizar la correcta conducción del flujo, eliminar obstrucciones, mejorar pendientes y asegurar la continuidad hidráulica de la red, de acuerdo con los planos del proyecto, especificaciones técnicas y aprobación de la Interventoría.

La actividad comprende la inspección de la caja existente, retiro de materiales deteriorados, demolición localizada cuando sea requerida, preparación de superficies, conformación de la nueva cañuela, aplicación de morteros o concretos de reparación, acabado interno, limpieza y todas las actividades necesarias para dejar la estructura en condiciones adecuadas de operación.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) vigente.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 vigente, cuando aplique.
- Normas técnicas aplicables a estructuras y redes de alcantarillado.
- Especificaciones técnicas de la entidad contratante.
- Decreto 1072 de 2015 – Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución 0312 de 2019.
- Resolución 472 de 2017 para manejo de residuos de construcción y demolición (RCD).
- Planos y especificaciones particulares del proyecto.

3. MATERIALES

Los materiales empleados deberán garantizar resistencia, adherencia y durabilidad:

- Mortero de reparación.
- Concreto de reparación cuando sea requerido.
- Materiales impermeabilizantes o sellantes compatibles.
- Aditivos de adherencia cuando sean necesarios.
- Agua y materiales complementarios para acabado.

Los materiales deberán ser aprobados por la Interventoría antes de su utilización.

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Inspeccionar la caja existente y verificar las condiciones de la cañuela.
- Identificar zonas deterioradas, obstrucciones o deficiencias hidráulicas.
- Retirar residuos, sedimentos y materiales sueltos.
- Realizar demolición localizada de elementos deteriorados cuando aplique.
- Limpiar y preparar las superficies de adherencia.
- Reconformar la geometría de la cañuela según las condiciones de diseño.
- Garantizar continuidad con las tuberías de entrada y salida.
- Dar acabado liso y uniforme a la superficie hidráulica.
- Verificar pendientes y dirección del flujo.
- Ejecutar limpieza final de la caja.

5. CARACTERÍSTICAS DE LA CAÑUELA

La adecuación deberá garantizar:

- Flujo continuo sin represamientos.
- Superficie interna lisa.
- Pendiente adecuada hacia la salida.
- Transiciones suaves entre tuberías y cañuela.
- Ausencia de grietas, desprendimientos o irregularidades.

La geometría final deberá ajustarse a los detalles constructivos del proyecto o a las instrucciones de la Interventoría.

6. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Correcta preparación de superficies.
- Calidad de materiales utilizados.
- Geometría y pendiente de la cañuela.
- Acabado interno.
- Continuidad hidráulica.
- Limpieza final de la caja.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

La adecuación será aceptada cuando:

- La cañuela se encuentre correctamente conformada.
- No existan obstáculos para la circulación del agua.
- La superficie presente acabado uniforme.
- La conexión con tuberías existentes sea adecuada.
- No se presenten filtraciones o desprendimientos.
- La Interventoría apruebe los trabajos ejecutados.

8. MEDIDA

La medida será la unidad (UND) de cañuela en caja existente adecuadamente intervenida, reparada, conformada y aprobada por la Interventoría.

Cada caja intervenida se medirá como una unidad independiente.

9. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por unidad (UND) de adecuación de cañuela ejecutada y aprobada.

El precio unitario deberá incluir:

- Mano de obra.
- Inspección y preparación de la caja.

- Retiro de residuos y materiales deteriorados.
- Demoliciones menores requeridas.
- Materiales de reparación.
- Conformación y acabado de la cañuela.
- Herramientas y equipos menores.
- Limpieza final.
- Manejo de residuos generados.
- Seguridad industrial.
- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

3.09. ÍTEM: EMPRADIZACIÓN CON PRADO TENZA

UNIDAD DE MEDIDA: m²

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro, transporte, preparación del terreno, instalación y mantenimiento inicial de empradización mediante prado tipo Tenza, en las áreas indicadas en los planos del proyecto o autorizadas por la Interventoría, con el propósito de recuperar zonas intervenidas, controlar procesos erosivos y restablecer las condiciones paisajísticas del área afectada por la ejecución de las obras.

La actividad incluye suministro del material vegetal, adecuación del terreno, nivelación, colocación del prado, ajuste, riego inicial, compactación ligera, limpieza del área y todas las labores necesarias para garantizar el establecimiento adecuado de la cobertura vegetal.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

- Especificaciones Generales de Construcción del proyecto.
- Normativa ambiental vigente aplicable al proyecto.
- Plan de Manejo Ambiental aprobado.
- Resolución 472 de 2017 y normativa vigente relacionada con manejo de residuos de construcción y demolición, cuando aplique.
- Requisitos ambientales establecidos por la autoridad competente.

- Especificaciones particulares de la entidad contratante.

3. MATERIALES

3.1 Prado Tenza

El material vegetal deberá:

- Corresponder a prado tipo Tenza sano y vigoroso.
- Presentar buena cobertura radicular.
- Estar libre de plagas, enfermedades y malezas.
- Tener coloración y desarrollo uniforme.
- Ser apto para las condiciones climáticas del sitio del proyecto.

3.2 Tierra vegetal

Cuando sea requerida, deberá ser material seleccionado, libre de residuos, piedras, raíces o elementos contaminantes.

4. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Antes de la instalación del prado se deberá:

- Retirar residuos, escombros y materiales sobrantes.
- Realizar limpieza del área.
- Escarificar o aflojar la superficie cuando sea necesario.
- Nivelar el terreno según las pendientes definidas.
- Garantizar una superficie adecuada para el contacto del prado con el suelo.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar las áreas a empradizar.
- Preparar y nivelar la superficie.
- Humedecer el terreno previo a la instalación cuando sea necesario.
- Instalar los rollos o piezas de prado Tenza garantizando contacto continuo con el suelo.
- Ajustar las juntas entre piezas evitando separaciones.
- Realizar compactación ligera o asentamiento manual.

- Ejecutar riego inicial.
- Retirar sobrantes y dejar el área limpia.
- Realizar mantenimiento inicial hasta lograr el adecuado establecimiento del material vegetal.

6. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Tipo y calidad del prado suministrado.
- Estado fitosanitario del material vegetal.
- Correcta preparación del terreno.
- Continuidad y uniformidad de la instalación.
- Nivelación del área.
- Supervivencia y establecimiento inicial del prado.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

La empradización será aceptada cuando:

- El área quede completamente cubierta con prado instalado.
- No existan zonas descubiertas o desprendimientos.
- El material vegetal presente condiciones adecuadas de desarrollo.
- El terreno tenga acabado uniforme.
- Se cumplan las condiciones ambientales y paisajísticas requeridas.

8. MEDIDA

La medida será el número de metros cuadrados (m²) de empradización con prado Tenza instalada, terminada y aprobada por la Interventoría.

La medición se realizará sobre el área realmente cubierta.

No se reconocerán áreas adicionales por traslajos, desperdicios o errores de instalación.

9. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cuadrado (m²) de empradización con prado Tenza ejecutada y aprobada.

El precio unitario deberá incluir:

- Suministro del prado Tenza.
- Transporte del material vegetal.
- Preparación del terreno.
- Instalación y ajuste.
- Riego inicial.
- Herramientas y equipos menores.
- Mano de obra.
- Limpieza del área.
- Mantenimiento inicial requerido.
- Manejo ambiental.
- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

4.01. ÍTEM: CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA

Incluye: cubierta en teja de zinc, piso en concreto f'c = 17 MPa (2.500 psi), espesor e = 0,07 m, estructura y cerramientos.

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro de materiales, transporte, mano de obra, herramientas, equipos y actividades necesarias para la construcción de un campamento provisional de obra destinado al funcionamiento administrativo, almacenamiento de materiales, herramientas y equipos, de conformidad con los planos, especificaciones del proyecto, requisitos de seguridad industrial y normatividad colombiana vigente.

La construcción será desmontable y deberá garantizar condiciones adecuadas de seguridad, estabilidad, ventilación, iluminación, higiene y protección contra agentes climáticos durante la ejecución de la obra.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

La ejecución deberá cumplir como mínimo con:

- Ley 400 de 1997.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y sus modificaciones vigentes (Decreto 926 de 2010, Decreto 945 de 2017, Decreto 1401 de 2023 y demás actualizaciones).
- Título A – Requisitos generales de diseño y construcción.
- Título C – Concreto estructural.
- Título G – Estructuras de madera y guadua (si aplica).
- Título I – Supervisión técnica y control de calidad.
- Resolución 0312 de 2019 (Estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo).
- Normas Técnicas Colombianas NTC aplicables a concretos, cubiertas metálicas, madera y materiales de construcción.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE vigente (cuando incluya redes provisionales).

3. ALCANCE

El ítem incluye:

- Localización y replanteo.
- Adecuación y nivelación del terreno.
- Recebo o afirmado compactado de soporte.
- Construcción de piso en concreto de 17 MPa (2.500 psi) y espesor de 7 cm.
- Suministro e instalación de estructura portante.
- Cerramientos laterales.
- Cubierta en teja de zinc galvanizada.
- Puertas y ventanas.
- Instalaciones provisionales requeridas para la operación del campamento.
- Limpieza final del área.

- Desmonte y retiro al finalizar la obra, cuando así lo establezcan los documentos contractuales.

4. MATERIALES

Piso

- Concreto $f'c = 17 \text{ MPa}$ (2.500 psi).
- Espesor: 0,07 m.
- Recebo compactado mínimo de 5 cm.
- Juntas de construcción y contracción según dimensiones del área.

Estructura

- Madera, guadua o perfilería metálica.
- Elementos de fijación galvanizados.

Cubierta

- Teja de zinc galvanizada calibre comercial especificado.
- Correas y elementos de fijación galvanizados.
- Caballetes y remates.

Cerramientos

- Tabla, madera, lámina galvanizada o material especificado.

Carpintería

- Puertas y ventanas de madera o metálicas.

Instalaciones provisionales

- Redes eléctricas temporales.
- Iluminación.
- Elementos sanitarios cuando se requieran.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

5.1 Replanteo

- Verificar ubicación según planos aprobados.

- Delimitar el área del campamento.

5.2 Preparación del terreno

- Limpieza y descapote.
- Nivelación.
- Compactación del terreno natural al 95% del Proctor Modificado o según especificación del proyecto.

5.3 Construcción del piso

- Extender capa de recebo compactado.
- Instalar formaletas.
- Vaciado de concreto de 17 MPa.
- Espesor uniforme de 0,07 m.
- Afinado superficial.
- Curado mínimo de siete (7) días.

5.4 Estructura y cerramientos

- Montaje de columnas, vigas y correas.
- Instalación de cerramientos.
- Verificación de plomos, alineamientos y niveles.

5.5 Cubierta

- Instalación de teja de zinc con traslapes y pendientes indicadas en planos.
- Fijación mediante tornillería galvanizada con arandela de neopreno.

5.6 Acabados y servicios

- Instalación de puertas y ventanas.
- Conexiones provisionales de energía y servicios requeridos.
- Limpieza general.

6. CONTROL DE CALIDAD

Se verificará:

- Resistencia del concreto mediante certificados de planta o ensayos cuando lo exija la interventoría.
- Espesor del piso: 7 cm $\pm$ 5 mm.
- Compactación de la subrasante.
- Verticalidad y alineamiento de estructura y cerramientos.
- Correcta fijación de la cubierta.
- Condiciones de seguridad y estabilidad del campamento.

7. TOLERANCIAS DE ACEPTACIÓN

Concepto	Tolerancia
Espesor del piso	$\pm$ 5 mm
Desnivel superficial	Máx. 5 mm en regla de 3 m
Verticalidad de elementos $\leq$ 10 mm por cada 3 m	
Pendiente de cubierta	Según planos $\pm$ 0,5 %

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) de campamento construido y aceptado por la interventoría.

El precio unitario incluirá:

- Materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Transporte.
- Instalación de cubierta.
- Piso en concreto de 17 MPa y espesor 0,07 m.
- Estructura, cerramientos, puertas y ventanas.
- Costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

Unidad

m² (Metro cuadrado de campamento construido).

4.02. ÍTEM: VALLA DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA ÁREA MAYOR A 4 m², INSTALADA EN CERCHA METÁLICA, INCLUYE MANTENIMIENTO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

UNIDAD DE MEDIDA: m²

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro de materiales, transporte, fabricación, instalación, montaje, anclaje, mantenimiento, reposición y desmonte final de la valla de identificación de obra con área superior a 4,00 m², instalada sobre estructura en cercha metálica, de acuerdo con las dimensiones, especificaciones y detalles consignados en los documentos contractuales.

La actividad incluye la elaboración de la estructura metálica de soporte, cimentaciones, elementos de fijación, lámina de respaldo, impresión gráfica, pintura de protección, montaje, mantenimiento durante toda la ejecución de la obra y retiro al finalizar los trabajos cuando sea requerido por la entidad contratante.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

La ejecución de los trabajos deberá cumplir con la normativa colombiana vigente, entre otras:

- Ley 400 de 1997.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y sus actualizaciones vigentes.
- Título A – Requisitos Generales de Diseño y Construcción.
- Título F – Estructuras Metálicas.
- Resolución 4272 de 2021 del Ministerio del Trabajo (Trabajo Seguro en Alturas).
- Resolución 0312 de 2019 (Estándares Mínimos del SG-SST).
- Manual de Señalización Vial vigente del Ministerio de Transporte, cuando aplique.
- Especificaciones de imagen institucional de la entidad contratante.
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables a acero estructural, soldadura, galvanizados, pinturas anticorrosivas y materiales para publicidad exterior visual.

- Reglamentaciones municipales o distritales relacionadas con publicidad exterior visual y ocupación temporal del espacio público.

3. ALCANCE

El ítem incluye:

- Replanteo y localización.
- Fabricación y montaje de cerchas metálicas.
- Suministro e instalación de postes y elementos estructurales.
- Excavaciones y cimentaciones necesarias.
- Concreto de anclaje.
- Soldaduras, pernos y elementos de fijación.
- Aplicación de anticorrosivo y pintura de acabado.
- Suministro e instalación de lámina galvanizada.
- Impresión digital de alta resolución.
- Instalación de piezas gráficas.
- Transporte, cargue y descargue.
- Equipos y herramientas.
- Limpieza periódica.
- Reparaciones y reposiciones.
- Mantenimiento integral durante el plazo de ejecución de la obra.
- Desmonte y retiro final cuando sea requerido.

4. MATERIALES

Estructura metálica

- Perfiles tubulares o estructurales.
- Cerchas metálicas fabricadas conforme a los requerimientos.
- Platinas, cartelas y rigidizadores.
- Soldadura estructural certificada.

- Tornillería galvanizada.

Cimentación

- Concreto de resistencia mínima $f'c = 21 \text{ MPa}$ (3.000 psi).
- Acero de refuerzo cuando sea requerido.

Panel informativo

- Lámina galvanizada calibre 20 o superior, lámina de aluminio compuesto (ACP) o material especificado en el diseño.
- Impresión digital para exteriores.
- Vinilo polimérico laminado con protección UV.

Protección anticorrosiva

- Una mano de imprimante anticorrosivo.
- Dos manos de pintura de acabado o sistema equivalente especificado.

5. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

La valla deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Dimensiones y contenido conforme a los requerimientos de la respectiva curaduría.
- Adecuada visibilidad desde los accesos principales de la obra.
- Correcta estabilidad estructural frente a cargas de viento y condiciones ambientales del sitio.
- Conservación permanente de la información gráfica durante la ejecución contractual.
- Ausencia de deformaciones, corrosión o deterioro visible.

6. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

6.1 Replanteo

- Verificación de ubicación y dimensiones.
- Confirmación de niveles y condiciones del terreno.

6.2 Fabricación de la estructura

- Corte y preparación de perfiles.
- Armado de cerchas metálicas.
- Soldadura de elementos estructurales.
- Limpieza de superficies metálicas.
- Aplicación de protección anticorrosiva.

6.3 Construcción de cimentaciones

- Excavación de fundaciones.
- Instalación de anclajes y soportes.
- Vaciado de concreto.
- Curado del concreto.

6.4 Montaje

- Izaje y posicionamiento de la estructura.
- Verificación de verticalidad y nivelación.
- Ajuste y fijación definitiva.

6.5 Instalación gráfica

- Colocación de lámina de soporte.
- Instalación del material impreso.
- Ajuste de bordes, tensiones y fijaciones.

6.6 Mantenimiento durante la construcción

Durante todo el plazo contractual el contratista deberá:

- Mantener limpia la superficie de la valla.
- Reponer vinilos deteriorados.
- Corregir daños por viento o vandalismo.
- Retocar pintura y protección anticorrosiva.
- Ajustar elementos estructurales cuando sea necesario.
- Garantizar permanentemente la legibilidad de la información.

7. CONTROL DE CALIDAD

La interventoría verificará:

- Dimensiones finales instaladas.
- Calidad de materiales.
- Calidad de soldaduras y uniones.
- Estabilidad estructural.
- Verticalidad y alineamiento.
- Correcta aplicación de pintura anticorrosiva.
- Calidad de impresión y legibilidad.
- Estado de conservación durante toda la ejecución de la obra.

8. TOLERANCIAS DE ACEPTACIÓN

Concepto	Tolerancia
Área instalada	$\pm 2 \%$
Verticalidad de soportes	$\leq 1/500$ de la altura
Nivelación horizontal	$\pm 5 \text{ mm}$
Ubicación respecto al replanteo	$\pm 50 \text{ mm}$
Dimensiones generales	$\pm 2 \%$

9. MEDIDA

La medida será el metro cuadrado (m^2) de valla de identificación de obra efectivamente fabricada, instalada y recibida a satisfacción por la interventoría, calculado sobre el área visible de la cara informativa de la valla.

No se medirán por separado las estructuras de soporte, cerchas, cimentaciones, anclajes, pinturas, impresiones, mantenimiento ni demás elementos necesarios para su correcta ejecución, por encontrarse incluidos dentro del precio unitario del ítem.

10. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cuadrado (m^2) de valla de identificación de obra debidamente instalada, incluyendo:

- Diseño de producción e impresión.
- Cerchas metálicas y estructura de soporte.
- Cimentaciones y anclajes.
- Láminas de respaldo.
- Protección anticorrosiva y pintura.
- Transporte, cargue y descargue.
- Equipos, herramientas y mano de obra.
- Montaje y desmontaje.
- Mantenimiento durante toda la ejecución de la obra.
- Reposición de elementos deteriorados.
- Costos directos e indirectos requeridos para la correcta ejecución del ítem.

Unidad de pago: m² (Metro cuadrado de valla instalada y mantenida).

4.05. ÍTEM: CAJA DE INSPECCIÓN DE 1,00 m × 1,00 m × 1,00 m CON TAPA REFORZADA EN CONCRETO DE 20,7 MPa (3.000 psi)

UNIDAD DE MEDIDA: UND (Unidad)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro de materiales, mano de obra, equipos, herramientas y transporte necesarios para la construcción de una caja de inspección de dimensiones internas de 1,00 m × 1,00 m × 1,00 m, construida en concreto simple o reforzado de resistencia $f'c = 20,7 \text{ MPa}$ (3.000 psi), incluyendo excavación, conformación de fondo, formaletas, acero de refuerzo, suministro e instalación de tapa reforzada en concreto de $f'c = 20,7 \text{ MPa}$ (3.000 psi), conexiones hidráulicas, rellenos, disposición de materiales sobrantes y todas las actividades requeridas para su correcta ejecución y funcionamiento, de acuerdo con los planos de diseño, detalles constructivos y especificaciones del proyecto.

La caja deberá garantizar la inspección, operación y mantenimiento de las redes proyectadas, asegurando estanqueidad, estabilidad estructural y durabilidad durante su vida útil.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

La ejecución de los trabajos deberá cumplir con la normatividad técnica colombiana vigente, incluyendo, sin limitarse a:

- Ley 400 de 1997.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y sus modificaciones vigentes.
- Título C – Concreto Estructural.
- Título D – Cimentaciones (cuando aplique).
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS vigente.
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables a cementos, agregados, concreto y acero de refuerzo.
- Especificaciones técnicas de la entidad prestadora del servicio público correspondiente.
- Planos estructurales e hidráulicos aprobados para el proyecto.
- Normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

3. ALCANCE

El ítem incluye:

- Localización y replanteo.
- Excavación manual o mecánica.
- Entibados y manejo de aguas cuando se requieran.
- Retiro y disposición de material sobrante.
- Conformación y nivelación de fondo.
- Construcción de base y paredes de la caja.
- Suministro y colocación de acero de refuerzo según planos.
- Formaletas.
- Vaciado y curado del concreto.
- Construcción de media caña o canaleta de flujo cuando aplique.
- Suministro e instalación de tapa reforzada en concreto.

- Rellenos laterales y compactación.
- Limpieza final y pruebas de funcionamiento.

4. MATERIALES

Concreto para caja

- Concreto con resistencia mínima a la compresión:
 - $f'c = 20,7 \text{ MPa (3.000 psi)}$.

Concreto para tapa

- Concreto reforzado con resistencia mínima:
 - $f'c = 20,7 \text{ MPa (3.000 psi)}$.

Acero de refuerzo

- Barras corrugadas de acero grado 420 MPa ($f_y = 60.000 \text{ psi}$) o las especificadas en los planos estructurales.

Formaletas

- Metálicas, de madera o material aprobado que garantice estabilidad y acabado adecuado.

Morteros

- Mortero de pega y afinado con proporción mínima 1:3 (cemento:arena) o según diseño.

5. REQUISITOS DE CONSTRUCCIÓN

Las dimensiones internas libres de la caja deberán ser:

- Largo: 1,00 m.
- Ancho: 1,00 m.
- Profundidad útil: 1,00 m.

Los espesores de muros, fondo y tapa serán los indicados en los planos de diseño.

La tapa deberá quedar perfectamente apoyada y ajustada sobre el marco o asiento previsto, permitiendo su remoción para labores de inspección y mantenimiento.

Las tuberías de entrada y salida deberán instalarse respetando las cotas de diseño y garantizando continuidad hidráulica.

Las superficies interiores deberán quedar lisas y libres de hormigueros, fisuras o defectos que afecten su funcionamiento.

6. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

6.1 Replanteo

Se localizará la estructura conforme a los planos aprobados, verificando alineamientos, cotas y niveles.

6.2 Excavación

La excavación se realizará hasta alcanzar las dimensiones y profundidades establecidas en el diseño, garantizando la estabilidad de las paredes de la excavación.

6.3 Preparación de fondo

El fondo deberá nivelarse y compactarse adecuadamente antes de la colocación del concreto de base.

6.4 Construcción de la caja

Se instalarán formaletas y acero de refuerzo según los planos estructurales.

Posteriormente se vaciará el concreto de resistencia $f'c = 20,7$ MPa, garantizando una adecuada vibración y compactación.

6.5 Construcción de canaletas

Cuando el diseño lo requiera, se conformarán canales o medias cañas para direccionar el flujo de las aguas.

6.6 Construcción de la tapa

La tapa reforzada se construirá con concreto de $f'c = 20,7$ MPa y el refuerzo indicado en los planos.

Se garantizará su adecuada resistencia para soportar las cargas previstas en el diseño.

6.7 Curado

El concreto deberá curarse durante un período mínimo de siete (7) días o conforme a las especificaciones del diseño.

6.8 Rellenos

Los rellenos laterales se ejecutarán en capas sucesivas compactadas hasta alcanzar las densidades especificadas en el proyecto.

7. CONTROL DE CALIDAD

La interventoría verificará:

- Dimensiones internas de la caja.
- Niveles y cotas de entrada y salida.
- Resistencia del concreto mediante certificados o ensayos.
- Calidad del acero de refuerzo.
- Espesores de muros, fondo y tapa.
- Acabados interiores.
- Correcta instalación de la tapa.
- Compactación de rellenos.
- Funcionamiento hidráulico de la estructura.

8. TOLERANCIAS DE ACEPTACIÓN

Concepto	Tolerancia
Dimensiones internas	± 10 mm
Espesor de muros y fondo	± 10 mm
Niveles de tuberías	± 5 mm
Verticalidad de muros	5 mm por metro
Ubicación en planta	± 20 mm

9. MEDIDA

La unidad de medida será la Unidad (Und) de caja de inspección de 1,00 m $\times$ 1,00 m $\times$ 1,00 m completamente construida, instalada y aprobada por la interventoría.

La medida incluirá excavaciones, concreto, acero de refuerzo, formaletas, tapa reforzada, conexiones, rellenos, compactación, limpieza y todas las actividades necesarias para la correcta ejecución del ítem.

10. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por Unidad (Und) de caja de inspección construida y recibida a satisfacción por la interventoría.

El precio unitario deberá incluir:

- Materiales.
- Excavaciones.
- Manejo de aguas.
- Concretos.
- Acero de refuerzo.
- Formaletas.
- Morteros.
- Tapa reforzada.
- Equipos y herramientas.
- Transporte.
- Mano de obra.
- Rellenos y compactación.
- Ensayos y controles de calidad.
- Costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

Unidad de pago: Und (Unidad)

4.06. ÍTEM: MALLA ELECTROSOLDADA M-188 Ø 6,0 mm @ 0,15 m EN AMBOS SENTIDOS (INCLUYE ALAMBRE NEGRO, COLOCACIÓN Y TRASLAPOS)

UNIDAD DE MEDIDA: kg

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, transporte, almacenamiento, corte, figuración cuando se requiera, colocación, amarre con alambre negro recocido, traslapos, desperdicios, soportes, separación, fijación y todas las actividades necesarias para la instalación de la malla electrosoldada tipo M-188, conformada por alambres corrugados de diámetro 6,0 mm espaciados cada 0,15 m en ambos sentidos, de

acuerdo con los planos estructurales, especificaciones particulares del proyecto y la normatividad técnica colombiana vigente.

La malla electrosoldada se utilizará como refuerzo de elementos de concreto tales como placas, pisos, andenes, losas, pavimentos, canales, estructuras hidráulicas y demás elementos indicados en los planos de diseño.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

La ejecución de esta actividad deberá cumplir con las disposiciones vigentes de:

- Ley 400 de 1997.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y sus modificaciones vigentes.
- NSR-10, Título C – Concreto Estructural.
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables al acero de refuerzo para concreto.
- Normas ASTM adoptadas por la NSR-10 para mallas electrosoldadas de refuerzo.
- Especificaciones particulares del proyecto.
- Planos estructurales aprobados.
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo vigente.

3. ALCANCE

El ítem incluye:

- Suministro de malla electrosoldada M-188.
- Transporte y almacenamiento en obra.
- Corte y adecuación de paneles.
- Limpieza de la superficie de colocación.
- Instalación y fijación de la malla.
- Amarres con alambre negro recocido.
- Traslapos reglamentarios.
- Separadores o soportes para garantizar el recubrimiento especificado.

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Desperdicios normales de instalación.
- Todas las actividades requeridas para la correcta colocación del refuerzo antes del vaciado del concreto.

4. MATERIALES

Malla electrosoldada

La malla deberá cumplir con las características indicadas en los planos estructurales:

- Tipo: M-188.
- Diámetro nominal del alambre: Ø 6,0 mm.
- Separación: 0,15 m en ambos sentidos.
- Fabricación industrial mediante soldadura eléctrica por resistencia.
- Acero corrugado de alta resistencia para refuerzo de concreto.

Alambre de amarre

- Alambre negro recocido calibre 16 o 18.
- Libre de óxido excesivo, grasa o contaminantes.

Separadores

- Plásticos, mortero prefabricado o elementos aprobados por la interventoría.
- Capaces de garantizar los recubrimientos especificados en los planos estructurales.

5. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

La malla deberá colocarse en la posición indicada en los planos, garantizando:

- Correcto alineamiento.
- Continuidad estructural.
- Recubrimientos mínimos establecidos en la NSR-10.
- Rigidez suficiente para evitar desplazamientos durante el vaciado del concreto.

No se permitirá la instalación de mallas con:

- Soldaduras rotas.

- Deformaciones permanentes.
- Corrosión severa.
- Contaminación por aceites, pinturas o materiales perjudiciales.

Los traslajos deberán ejecutarse conforme a los detalles estructurales del proyecto. Cuando los planos no indiquen una longitud específica, se aplicarán las disposiciones de la NSR-10 para empalmes de acero de refuerzo.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

6.1 Recepción y almacenamiento

La malla deberá almacenarse sobre superficies elevadas, protegida del contacto directo con el suelo y de condiciones que puedan afectar su calidad.

6.2 Preparación

Antes de la instalación se verificará:

- Estado físico de la malla.
- Dimensiones y espaciamientos.
- Compatibilidad con los planos estructurales.

6.3 Colocación

La malla se extenderá sobre la superficie a reforzar manteniendo:

- La ubicación definida en los planos.
- El recubrimiento especificado.
- La separación adecuada mediante soportes o silletas.

6.4 Traslajos

Los paneles deberán traslaparse en la longitud indicada en los planos estructurales o en las especificaciones del fabricante.

Los traslajos se amarrarán con alambre negro para garantizar la continuidad del refuerzo.

6.5 Inspección previa al vaciado

Antes de autorizar el vaciado del concreto se verificará:

- Posición del refuerzo.

- Longitud de traslapos.
- Recubrimientos.
- Amarres y fijaciones.
- Limpieza del acero.

7. CONTROL DE CALIDAD

La interventoría verificará:

- Certificados de calidad del fabricante.
- Tipo de malla especificada.
- Diámetro de los alambres.
- Separación entre elementos.
- Correcta ubicación dentro del elemento estructural.
- Longitudes de traslapo.
- Recubrimientos mínimos.
- Estado físico del acero antes del vaciado.

Podrán solicitarse certificados de conformidad o ensayos cuando se considere necesario.

8. TOLERANCIAS DE ACEPTACIÓN

Concepto	Tolerancia
Ubicación del refuerzo	± 10 mm
Recubrimiento especificado	± 5 mm
Separación de mallas	± 10 mm
Longitud de traslapo	No menor a la especificada
Desviación de alineamiento	± 10 mm

9. MEDIDA

La medida será el kilogramo (kg) de malla electrosoldada M-188 efectivamente suministrada, instalada y aceptada por la interventoría.

La cantidad se determinará con base en el peso teórico establecido en los planos estructurales y cuadros de refuerzo, sin considerar incrementos por desperdicios, salvo disposición expresa de los documentos contractuales.

No se medirán por separado los amarres con alambre negro, traslapos, soportes, cortes ni demás actividades requeridas para la correcta instalación, por estar incluidos dentro del precio unitario del ítem.

10. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por kilogramo (kg) de malla electrosoldada M-188 debidamente suministrada e instalada, recibida a satisfacción por la interventoría.

El precio unitario incluirá:

- Suministro de la malla electrosoldada.
- Transporte y almacenamiento.
- Corte y colocación.
- Amarres con alambre negro recocido.
- Traslapos.
- Separadores y soportes.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Desperdicios normales de instalación.
- Ensayos y controles de calidad requeridos.
- Costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

Unidad de pago: kg (kilogramo de malla electrosoldada instalada).

4.07, 4.35, 4.49, 4.76, 4.88. ÍTEM: TUBERÍA PVC SANITARIA DE 4" (110 mm), INCLUYE ACCESORIOS

UNIDAD DE MEDIDA: m (Metro)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, transporte, almacenamiento, instalación, unión, prueba y puesta en servicio de la tubería PVC sanitaria de 4" (110 mm) de diámetro nominal, incluyendo todos los accesorios requeridos para su correcto funcionamiento,

tales como codos, yees, tees, reducciones, adaptadores, tapones, uniones, limpiadores, soldadura química y demás elementos necesarios para la conformación de la red sanitaria, de conformidad con los planos de diseño, detalles constructivos, especificaciones particulares del proyecto y la normatividad técnica colombiana vigente.

La tubería será utilizada para la conducción de aguas residuales domésticas y/o lluvias según lo establecido en los diseños hidráulicos y sanitarios del proyecto.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

La ejecución de esta actividad deberá cumplir con las disposiciones vigentes de:

- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS vigente.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, cuando aplique.
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables a tuberías y accesorios de PVC para alcantarillado y drenaje sanitario.
- Especificaciones técnicas de la empresa prestadora de servicios públicos competente.
- Planos hidráulicos y sanitarios aprobados del proyecto.
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo vigente.
- Normativa ambiental vigente para manejo y disposición de residuos de construcción.

3. ALCANCE

El ítem incluye:

- Suministro de tubería PVC sanitaria de 4".
- Suministro de accesorios y conexiones.
- Transporte, cargue, descargue y almacenamiento.
- Corte y adecuación de tuberías.
- Limpieza y preparación de uniones.
- Aplicación de limpiador y soldadura química.

- Instalación, alineación y nivelación.
- Soportes, anclajes y fijaciones cuando se requieran.
- Pruebas de funcionamiento y estanqueidad.
- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Limpieza final del sistema instalado.
- Todos los elementos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

4. MATERIALES

Tubería

La tubería deberá cumplir con las especificaciones establecidas en los planos y con las normas técnicas aplicables para sistemas sanitarios.

Características mínimas:

- Material: Policloruro de vinilo (PVC).
- Uso: Redes sanitarias.
- Diámetro nominal: 4" (110 mm).
- Unión mediante campana y espigo o sistema especificado en el diseño.
- Color y características de identificación conforme al fabricante.

Accesorios

Los accesorios deberán ser del mismo material y compatibles con la tubería instalada, incluyendo:

- Codos.
- Tees sanitarias.
- Yees sanitarias.
- Reducciones.
- Adaptadores.
- Tapones de inspección.
- Uniones.
- Acoples y demás accesorios requeridos.

Adhesivos

- Limpiador o activador recomendado por el fabricante.
- Soldadura química para PVC sanitario.

5. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

La instalación deberá ejecutarse respetando:

- Alineamientos indicados en los planos.
- Pendientes de diseño.
- Niveles establecidos en los perfiles hidráulicos.
- Ubicación de cajas de inspección y puntos de conexión.

Las tuberías y accesorios deberán encontrarse libres de:

- Fisuras.
- Golpes.
- Deformaciones.
- Defectos de fabricación.

Las uniones deberán garantizar completa estanqueidad y continuidad hidráulica.

No se permitirá la instalación de elementos dañados o reparados.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

6.1 Revisión previa

Antes de la instalación se verificará:

- Estado de la tubería y accesorios.
- Diámetros especificados.
- Niveles y pendientes de diseño.
- Ubicación de estructuras y conexiones.

6.2 Corte y preparación

Los cortes deberán realizarse con herramientas apropiadas para obtener bordes uniformes y perpendiculares al eje de la tubería.

Se eliminarán rebabas y se limpiarán las superficies de unión.

6.3 Instalación

La tubería se colocará siguiendo los alineamientos y pendientes indicados en los planos.

Las uniones se realizarán utilizando limpiador y soldadura química recomendados por el fabricante.

Se evitarán esfuerzos excesivos o deformaciones durante el montaje.

6.4 Accesorios

Los accesorios deberán instalarse en las ubicaciones definidas en los diseños, garantizando continuidad hidráulica y facilidad de mantenimiento.

6.5 Pruebas

Una vez instalada la red, se efectuarán pruebas de estanqueidad y funcionamiento, verificando:

- Ausencia de fugas.
- Correcto flujo hidráulico.
- Adecuado funcionamiento de las conexiones.

Las reparaciones necesarias correrán por cuenta del contratista sin costo adicional para la entidad contratante.

7. CONTROL DE CALIDAD

La interventoría verificará:

- Certificados de calidad de la tubería y accesorios.
- Diámetro y especificaciones del material.
- Correcta alineación y pendiente.
- Calidad de las uniones.
- Ubicación de accesorios.
- Resultado de las pruebas de estanqueidad.
- Cumplimiento de los planos de diseño.

8. TOLERANCIAS DE ACEPTACIÓN

Concepto	Tolerancia
Alineación horizontal	$\pm 10 \text{ mm}$
Cota de instalación	$\pm 10 \text{ mm}$
Pendiente longitudinal	$\pm 0,2 \%$
Diámetro nominal	Según norma de fabricación
Fugas	No se aceptan

9. MEDIDA

La medida será el metro (m) de tubería PVC sanitaria de 4" efectivamente suministrada, instalada, probada y recibida a satisfacción por la interventoría.

La longitud se medirá sobre el eje de la tubería instalada, siguiendo los alineamientos definidos en los planos.

El precio unitario incluirá todos los accesorios, uniones, adhesivos, limpiadores, cortes, desperdicios, pruebas y demás actividades requeridas para la correcta ejecución del ítem.

No se reconocerán pagos adicionales por accesorios o elementos complementarios indicados en los planos o necesarios para el correcto funcionamiento de la red.

10. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro (m) de tubería PVC sanitaria de 4" instalada y aprobada por la interventoría.

El precio unitario deberá incluir:

- Suministro de tubería PVC sanitaria de 4".
- Suministro de todos los accesorios.
- Adhesivos y limpiadores.
- Transporte, almacenamiento y manipulación.
- Corte, instalación y alineación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

- Pruebas de estanqueidad y funcionamiento.
- Limpieza final.
- Costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

Unidad de pago: m (metro lineal de tubería PVC sanitaria de 4" instalada, incluyendo accesorios).

4.18. ÍTEM: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE JUNTA CINTA PVC TIPO WATERSTOP DE 0,22 m DE ANCHO, PVC O-22

UNIDAD DE MEDIDA: m (Metro)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, transporte, almacenamiento, corte, empalme, fijación e instalación de junta de estanqueidad tipo cinta PVC (Waterstop) de 0,22 m (220 mm) de ancho, destinada al sellado e impermeabilización de juntas de construcción, juntas de contracción, juntas de expansión o juntas de dilatación en estructuras de concreto, de conformidad con los planos de diseño, detalles constructivos, especificaciones particulares del proyecto y la normatividad técnica colombiana vigente.

La cinta PVC deberá garantizar la impermeabilidad de las juntas y evitar el paso de agua a través de elementos estructurales tales como tanques, cámaras, cajas de inspección, muros de contención, canales, estructuras hidráulicas, cimentaciones y demás obras de concreto donde se requiera control de filtraciones.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

La ejecución de este ítem deberá cumplir con la normativa técnica vigente, incluyendo:

- Ley 400 de 1997.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y sus actualizaciones.
- NSR-10, Título C – Concreto Estructural.
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS vigente, para estructuras hidráulicas y sanitarias.
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables a materiales para impermeabilización y estructuras de concreto.

- Especificaciones técnicas del fabricante de la cinta PVC.
- Planos estructurales e hidráulicos del proyecto.
- Recomendaciones del fabricante para instalación y soldadura de juntas Waterstop.

3. ALCANCE

El ítem incluye:

- Suministro de cinta PVC Waterstop de 220 mm de ancho.
- Transporte y almacenamiento.
- Corte y preparación del material.
- Empalmes mediante termofusión.
- Fijación al acero de refuerzo.
- Alineación y centrado dentro de la junta.
- Instalación durante el proceso constructivo.
- Mano de obra especializada.
- Equipos y herramientas necesarias.
- Desperdicios normales de instalación.
- Control de calidad y verificación de continuidad.

4. MATERIALES

Cinta PVC Waterstop

La cinta deberá cumplir como mínimo las siguientes características:

- Material: Policloruro de vinilo (PVC) flexible.
- Tipo: Waterstop para juntas de concreto.
- Ancho nominal: 0,22 m (220 mm).
- Diseño con bulbo central o geometría especificada en los planos.
- Resistencia química y mecánica adecuada para estructuras hidráulicas.
- Resistencia al envejecimiento, humedad y agentes presentes en el medio de servicio.

El tipo exacto de junta deberá corresponder al indicado en los planos de diseño o en las especificaciones particulares del proyecto.

Elementos de fijación

- Alambre recocido.
- Grapas o sujetadores aprobados.
- Dispositivos de fijación recomendados por el fabricante.

5. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

La junta deberá instalarse exactamente en la ubicación indicada en los planos.

La mitad del ancho de la cinta deberá quedar embebida en el primer vaciado de concreto y la otra mitad en el vaciado posterior, garantizando la continuidad de la barrera impermeable.

La cinta deberá mantenerse alineada, centrada y firmemente asegurada durante la colocación y vibrado del concreto.

No se permitirán:

- Perforaciones de la cinta.
- Empalmes defectuosos.
- Deformaciones permanentes.
- Cortes o daños producidos durante la instalación.
- Desplazamientos de la junta durante el vaciado.

Los empalmes deberán realizarse mediante termofusión siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

6.1 Recepción y almacenamiento

La cinta PVC deberá almacenarse protegida de la exposición prolongada al sol, fuentes de calor, hidrocarburos y elementos que puedan deteriorar sus propiedades.

6.2 Preparación

Antes de la instalación se verificará:

- Tipo de junta especificada.

- Dimensiones.
- Estado físico del material.
- Ubicación de las juntas en la estructura.

6.3 Fijación

La cinta se fijará al acero de refuerzo mediante amarres que garanticen su estabilidad durante el vaciado.

Se evitará cualquier deformación que impida el correcto funcionamiento de la junta.

6.4 Empalmes

Los empalmes se ejecutarán mediante termofusión utilizando herramientas adecuadas y personal capacitado.

La unión deberá presentar continuidad total de sección y estanqueidad.

6.5 Vaciado del concreto

Durante la colocación del concreto se tomarán las precauciones necesarias para evitar desplazamientos o daños a la cinta.

El vibrado deberá realizarse cuidadosamente alrededor de la junta para garantizar el adecuado confinamiento del concreto.

7. CONTROL DE CALIDAD

La interventoría verificará:

- Tipo y dimensiones de la cinta PVC.
- Certificados de calidad del fabricante.
- Correcta ubicación de la junta.
- Calidad de los empalmes.
- Fijación adecuada al refuerzo.
- Continuidad de la cinta.
- Ausencia de daños o deformaciones.
- Cumplimiento de los detalles constructivos establecidos en los planos.

Cuando se considere necesario, podrán realizarse inspecciones de los empalmes antes del vaciado del concreto.

8. TOLERANCIAS DE ACEPTACIÓN

Concepto	Tolerancia
Ubicación respecto al eje de la junta	± 10 mm
Desalineación longitudinal	± 10 mm
Ancho de la junta	Según especificación del fabricante
Continuidad de empalmes	100 %
Daños o perforaciones	No se aceptan

9. MEDIDA

La medida será el metro lineal (m) de junta cinta PVC Waterstop de 0,22 m de ancho efectivamente suministrada e instalada, medida sobre el eje longitudinal de la junta ejecutada y aceptada por la interventoría.

La medida incluirá todos los empalmes, fijaciones, desperdicios normales, cortes y elementos requeridos para su correcta instalación.

No se reconocerán pagos adicionales por traslapes, empalmes, amarres o accesorios de fijación.

10. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro lineal (m) de junta cinta PVC Waterstop de 0,22 m instalada y aprobada por la interventoría.

El precio unitario deberá incluir:

- Suministro de la cinta PVC.
- Transporte y almacenamiento.
- Corte y adecuación.
- Empalmes por termofusión.
- Amarres y fijaciones.
- Mano de obra especializada.
- Equipos y herramientas.
- Desperdicios normales.

- Ensayos y controles de calidad requeridos.
- Costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

No se reconocerán pagos adicionales por actividades o materiales necesarios para garantizar la continuidad, estanqueidad y correcto funcionamiento de la junta.

Unidad de pago: m (metro lineal de junta cinta PVC Waterstop de 220 mm instalada).

4.19. ÍTEM: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA EN MADERA PLÁSTICA DE 0,60 m × 0,60 m CON AGARRADERAS

UNIDAD DE MEDIDA: UND (Unidad)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, transporte, fabricación (cuando aplique), instalación y ajuste de tapa removible en madera plástica reciclada o material compuesto equivalente, de dimensiones nominales de 0,60 m × 0,60 m, provista de agarraderas para manipulación manual, destinada al cubrimiento de cajas de inspección, cámaras, registros, cárcamos, estructuras hidráulicas o espacios técnicos indicados en los planos de diseño.

La actividad incluye todos los materiales, elementos de fijación, accesorios, cortes, ajustes, anclajes, nivelación y mano de obra necesarios para garantizar la correcta instalación, estabilidad, funcionalidad y durabilidad del elemento terminado, de conformidad con los planos, detalles constructivos y especificaciones del proyecto.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

La ejecución de este ítem deberá cumplir con la normatividad técnica colombiana vigente y con las especificaciones particulares del proyecto, incluyendo:

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, cuando aplique.
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS vigente, para estructuras hidráulicas o sanitarias.
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables a materiales plásticos reciclados, elementos compuestos y estructuras complementarias.
- Especificaciones técnicas del fabricante de la madera plástica.
- Planos estructurales, arquitectónicos e hidráulicos del proyecto.

- Normativa vigente de Seguridad y Salud en el Trabajo.

3. ALCANCE

El ítem incluye:

- Suministro de tapa en madera plástica.
- Suministro e instalación de agarraderas.
- Corte y ajuste de piezas.
- Refuerzos estructurales necesarios.
- Elementos de fijación y anclaje.
- Transporte, cargue y descargue.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Ajustes para garantizar correcto asentamiento.
- Limpieza final.
- Todas las actividades requeridas para la correcta ejecución del ítem.

4. MATERIALES

Tapa en madera plástica

La tapa deberá estar fabricada con material compuesto de plástico reciclado o material equivalente de uso estructural, resistente a la humedad, agentes biológicos, rayos UV y condiciones ambientales propias del sitio de instalación.

Deberá presentar como mínimo las siguientes características:

- Dimensiones nominales: 0,60 m × 0,60 m.
- Espesor y configuración estructural según planos de diseño.
- Superficie uniforme y libre de defectos.
- Resistencia suficiente para soportar las cargas previstas en el proyecto.
- Baja absorción de agua.
- Resistencia al deterioro por exposición ambiental.

Agarraderas

Las agarraderas podrán ser fabricadas en:

- Acero inoxidable.
- Acero galvanizado.
- Polímero reforzado.
- Material especificado en los planos.

Deberán garantizar un manejo seguro y facilitar la remoción de la tapa para labores de inspección y mantenimiento.

Elementos de fijación

- Tornillos galvanizados o en acero inoxidable.
- Pernos, anclajes o accesorios requeridos por el sistema constructivo adoptado.

5. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

La tapa deberá ajustarse perfectamente al marco, apoyo o estructura donde será instalada, garantizando:

- Estabilidad.
- Facilidad de remoción.
- Correcta transferencia de cargas.
- Ausencia de movimientos excesivos.
- Seguridad para los usuarios.

Las dimensiones finales deberán corresponder a las indicadas en los planos de diseño.

La superficie deberá quedar nivelada con los elementos circundantes, salvo que los detalles constructivos indiquen otra condición.

Las agarraderas deberán instalarse de manera firme y alineada, permitiendo la manipulación manual sin deteriorar la estructura de la tapa.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

6.1 Verificación previa

Antes de la instalación se verificará:

- Dimensiones de la abertura.

- Estado de los apoyos.
- Niveles de instalación.
- Compatibilidad con los detalles de diseño.

6.2 Fabricación y adecuación

Cuando sea necesario, la tapa será cortada o ajustada para adaptarse a las dimensiones reales de la estructura.

Los cortes deberán presentar acabados uniformes y libres de rebabas.

6.3 Instalación

La tapa se colocará sobre los apoyos previstos garantizando:

- Correcto asentamiento.
- Nivelación.
- Estabilidad.
- Facilidad de retiro para mantenimiento.

6.4 Instalación de agarraderas

Las agarraderas se fijarán mediante elementos resistentes a la corrosión y deberán soportar las cargas derivadas de la manipulación normal del elemento.

6.5 Verificación final

Se comprobará:

- Correcto ajuste.
- Funcionamiento de las agarraderas.
- Facilidad de apertura y cierre.
- Ausencia de deformaciones o movimientos excesivos.

7. CONTROL DE CALIDAD

La interventoría verificará:

- Dimensiones de la tapa.
- Calidad del material suministrado.
- Espesor y resistencia del elemento.

- Correcta instalación de las agarraderas.
- Ajuste al marco o estructura de soporte.
- Nivelación.
- Funcionamiento y estabilidad.
- Cumplimiento de los planos y especificaciones del proyecto.

Se podrán solicitar fichas técnicas y certificados de calidad del fabricante.

8. TOLERANCIAS DE ACEPTACIÓN

Concepto	Tolerancia
Dimensiones de la tapa	± 5 mm
Nivelación	± 5 mm
Ajuste al marco	Sin holguras excesivas
Ubicación de agarraderas	± 10 mm
Deformaciones visibles	No se aceptan

9. MEDIDA

La medida será la Unidad (Und) de tapa en madera plástica de 0,60 m × 0,60 m con agarraderas, completamente suministrada, instalada y recibida a satisfacción por la interventoría.

La unidad medida incluirá todos los materiales, accesorios, fijaciones, cortes, ajustes y actividades necesarias para su correcta instalación.

No se reconocerán pagos adicionales por tornillería, agarraderas, refuerzos o elementos complementarios requeridos para el adecuado funcionamiento del sistema.

10. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por Unidad (Und) de tapa en madera plástica de 0,60 m × 0,60 m instalada y aprobada por la interventoría.

El precio unitario deberá incluir:

- Suministro de la tapa.

- Suministro e instalación de agarraderas.
- Refuerzos y accesorios.
- Tornillería y elementos de fijación.
- Transporte, cargue y descargue.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Cortes y ajustes.
- Limpieza final.
- Costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

No habrá lugar a pagos adicionales por actividades necesarias para garantizar la estabilidad, funcionalidad y durabilidad del elemento instalado.

Unidad de pago: Und

4.20. ÍTEM: TAPA EN CONCRETO REFORZADO DE 0,80 m × 0,80 m, ESPESOR $e = 0,05$ m, PARA CÁMARA

UNIDAD DE MEDIDA: UND (Unidad)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro de materiales, fabricación, transporte, instalación y ajuste de una tapa prefabricada o fundida en sitio de concreto reforzado, con dimensiones de 0,80 m × 0,80 m y espesor de 0,05 m, destinada al cubrimiento de cámaras de inspección, cámaras de válvulas, estructuras hidráulicas, cajas técnicas o estructuras similares indicadas en los planos de diseño.

Incluye el suministro y colocación del acero de refuerzo, formaletas, concreto, dispositivos de izaje o manipulación cuando se indiquen en los planos, curado, transporte, montaje, nivelación, ajuste y todas las actividades necesarias para garantizar la correcta funcionalidad, estabilidad y durabilidad del elemento terminado.

La tapa deberá cumplir las dimensiones, cargas de servicio y detalles constructivos definidos en los planos estructurales y especificaciones particulares del proyecto.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

La ejecución de este ítem deberá cumplir con la normatividad técnica colombiana vigente, especialmente:

- Ley 400 de 1997.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y sus actualizaciones vigentes.
- NSR-10, Título C – Concreto Estructural.
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS vigente, cuando aplique.
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) para cementos, agregados, concreto y acero de refuerzo.
- Especificaciones particulares del proyecto.
- Planos estructurales e hidráulicos aprobados.
- Normativa vigente de Seguridad y Salud en el Trabajo.

3. ALCANCE

El ítem incluye:

- Suministro de materiales.
- Fabricación de la tapa en concreto reforzado.
- Corte, figurado y colocación del acero de refuerzo.
- Formaletas.
- Fundida y vibrado del concreto.
- Curado.
- Desencofrado.
- Elementos de manipulación o levantamiento cuando estén indicados en los planos.
- Transporte al sitio de instalación.
- Montaje y nivelación.
- Ajustes y correcciones necesarias.
- Equipos, herramientas y mano de obra.

- Limpieza final.

4. MATERIALES

Concreto

El concreto deberá cumplir la resistencia especificada en los planos estructurales. En ausencia de una especificación particular, la resistencia mínima será:

- $f'c = 20,7 \text{ MPa (3.000 psi)}$ a los 28 días.

El concreto deberá ser homogéneo, durable y cumplir los requisitos establecidos en la NSR-10.

Acero de refuerzo

El acero de refuerzo deberá cumplir las especificaciones de los planos estructurales y presentar una resistencia mínima de:

- $f_y = 420 \text{ MPa (60.000 psi)}$.

La cuantía, diámetro, espaciamiento y disposición serán los definidos en los planos de diseño.

Formaletas

Las formaletas deberán garantizar:

- Dimensiones precisas.
- Adecuado acabado superficial.
- Rigidez suficiente para evitar deformaciones.

Elementos de izaje

Cuando se indiquen en los planos, se instalarán ganchos, argollas o dispositivos de manipulación fabricados en acero galvanizado o acero de refuerzo protegido contra la corrosión.

5. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

La tapa deberá cumplir con:

- Dimensiones nominales de $0,80 \text{ m} \times 0,80 \text{ m}$.
- Espesor uniforme de $0,05 \text{ m}$.
- Geometría y refuerzo establecidos en los planos.

- Adecuada resistencia para soportar las cargas de servicio previstas.

Las superficies deberán quedar libres de:

- Hormigueros.
- Fisuras.
- Segregación.
- Desportillamientos.
- Defectos de acabado que afecten su funcionalidad.

Los bordes deberán presentar alineación uniforme y buen acabado.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

6.1 Preparación

Se verificará la geometría, dimensiones y disposición del refuerzo conforme a los planos estructurales.

6.2 Colocación del acero

El acero de refuerzo se instalará garantizando:

- Recubrimientos mínimos especificados.
- Correcta ubicación y separación.
- Adecuada fijación para evitar desplazamientos durante el vaciado.

6.3 Fundida del concreto

El concreto se colocará de manera continua, garantizando una adecuada compactación mediante vibrado mecánico.

6.4 Curado

La tapa deberá someterse a curado durante un período mínimo de siete (7) días o el tiempo definido por las especificaciones del proyecto.

6.5 Instalación

Una vez alcanzada la resistencia requerida, la tapa será transportada e instalada sobre la cámara correspondiente.

Se verificará:

- Correcto asentamiento.
- Nivelación.
- Estabilidad.
- Ajuste con la estructura de soporte.

7. CONTROL DE CALIDAD

La interventoría verificará:

- Dimensiones y espesor.
- Resistencia del concreto.
- Calidad del acero de refuerzo.
- Recubrimientos.
- Acabado superficial.
- Correcta ubicación de elementos de manipulación.
- Nivelación y ajuste final.
- Cumplimiento de los planos estructurales.

Podrán exigirse certificados de calidad y resultados de ensayos de compresión del concreto.

8. TOLERANCIAS DE ACEPTACIÓN

Concepto	Tolerancia
Largo y ancho	± 5 mm
Espesor	± 3 mm
Nivelación final	± 5 mm
Ubicación del refuerzo	± 10 mm

Defectos superficiales No se aceptan defectos que afecten la funcionalidad

9. MEDIDA

La medida será la Unidad (Und) de tapa en concreto reforzado de 0,80 m × 0,80 m y espesor de 0,05 m, completamente fabricada, transportada, instalada y recibida a satisfacción por la interventoría.

La unidad medida incluirá concreto, acero de refuerzo, formaletas, curado, transporte, montaje, dispositivos de manipulación, desperdicios y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

10. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por Unidad (Und) de tapa en concreto reforzado debidamente instalada y aceptada por la interventoría.

El precio unitario deberá incluir:

- Suministro de concreto.
- Acero de refuerzo.
- Formaletas.
- Fabricación.
- Curado.
- Transporte.
- Izaje y montaje.
- Elementos de manipulación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Ensayos y controles de calidad.
- Costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

4.21. ÍTEM: TUBERÍA PVC SANITARIA DE 6" (160 mm), INCLUYE ACCESORIOS

UNIDAD DE MEDIDA: m (Metro)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, transporte, almacenamiento, instalación, alineación, conexión, pruebas y puesta en funcionamiento de tubería PVC sanitaria de 6" de diámetro nominal (aproximadamente 160 mm), incluyendo todos los accesorios

necesarios para la correcta conformación del sistema de conducción sanitaria, tales como codos, tees, yees, reducciones, adaptadores, uniones, tapones, accesorios de transición y demás elementos requeridos según los planos de diseño.

La actividad deberá ejecutarse conforme a los planos hidráulicos y sanitarios aprobados, especificaciones técnicas del proyecto, recomendaciones del fabricante y normatividad técnica colombiana vigente, garantizando la hermeticidad, estabilidad y correcto funcionamiento de la red.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

La ejecución del ítem deberá cumplir con las siguientes normas y reglamentos vigentes:

- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS vigente.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, cuando aplique.
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables a tuberías y accesorios de PVC para sistemas sanitarios y de alcantarillado.
- Normas ASTM aplicables adoptadas por los fabricantes para tubería PVC.
- Especificaciones técnicas del fabricante.
- Planos hidráulicos, sanitarios y detalles constructivos aprobados.
- Normativa vigente de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Requisitos técnicos de la empresa prestadora del servicio público correspondiente, cuando aplique.

3. ALCANCE

El ítem incluye:

- Suministro de tubería PVC sanitaria de 6".
- Suministro de accesorios necesarios para la instalación.
- Transporte, cargue, descargue y almacenamiento.
- Replanteo y verificación de alineamientos.
- Corte, biselado y preparación de extremos.

- Limpieza y preparación de superficies.
- Aplicación de limpiador y adhesivo PVC cuando aplique.
- Instalación de tubería y accesorios.
- Alineación, nivelación y ajuste.
- Pruebas hidráulicas o de estanqueidad.
- Correcciones requeridas.
- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Limpieza final del área de trabajo.

4. MATERIALES

4.1 Tubería PVC sanitaria

La tubería deberá ser fabricada en PVC rígido sanitario, apta para conducción de aguas residuales domésticas y/o sistemas sanitarios internos o externos según el diseño.

Características mínimas:

- Material: PVC sanitario.
- Diámetro nominal: 6" (160 mm).
- Unión: Campana y espigo con empaque elastomérico o unión soldada según especificación del fabricante.
- Superficie interior lisa.
- Resistencia adecuada para las condiciones de instalación.
- Fabricación conforme a norma técnica aplicable.

La tubería deberá contar con identificación del fabricante, diámetro, lote de fabricación y certificación de calidad cuando sea requerida.

4.2 Accesorios

Los accesorios deberán ser compatibles con la tubería instalada y cumplir las mismas condiciones de calidad.

Incluye, según requerimiento del diseño:

- Codos sanitarios.

- Tees.
- Yees.
- Reducciones.
- Adaptadores.
- Uniones.
- Tapones.
- Accesorios especiales.

No se permitirá la instalación de accesorios con fisuras, deformaciones o daños.

4.3 Adhesivos y elementos complementarios

Cuando el sistema de unión sea mediante cementación:

- Limpiador PVC.
- Soldadura o cemento solvente PVC aprobado por el fabricante.

Cuando el sistema sea unión mecánica:

- Lubricantes y empaques recomendados por el fabricante.

5. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

La instalación deberá ejecutarse respetando:

- Diámetro especificado.
- Pendientes indicadas en planos.
- Cotas de instalación.
- Ubicación de cajas, cámaras y puntos de conexión.

Las tuberías deberán quedar correctamente apoyadas y alineadas.

No se permitirá:

- Forzar las tuberías para lograr alineamientos.
- Realizar calentamientos no autorizados.
- Utilizar accesorios improvisados.
- Instalar elementos deteriorados.

Las juntas deberán garantizar hermeticidad y continuidad hidráulica.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

6.1 Verificación inicial

Antes de instalar se deberá comprobar:

- Trazado definido en planos.
- Condiciones del sitio.
- Estado de materiales.
- Dimensiones y pendientes requeridas.

6.2 Preparación de tubería

Los cortes deberán realizarse con herramientas adecuadas, garantizando:

- Corte perpendicular.
- Eliminación de rebabas.
- Limpieza de superficies.

6.3 Instalación

La tubería se colocará siguiendo el alineamiento y pendiente del diseño.

Las uniones deberán realizarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Los accesorios deberán quedar correctamente orientados y asegurados.

6.4 Pruebas

Una vez instalada la red se realizarán pruebas de funcionamiento, verificando:

- Ausencia de fugas.
- Continuidad del flujo.
- Correcto comportamiento hidráulico.

Las reparaciones necesarias serán ejecutadas por el contratista sin costo adicional.

7. CONTROL DE CALIDAD

La interventoría verificará:

- Certificados de calidad de tubería y accesorios.

- Diámetro y tipo de tubería.
- Correcta instalación.
- Pendientes y niveles.
- Calidad de juntas.
- Estado final de la red.
- Resultados de pruebas.

8. TOLERANCIAS DE ACEPTACIÓN

Concepto	Tolerancia
Diámetro nominal	Según norma de fabricación
Alineamiento horizontal	± 10 mm
Cota de instalación	± 10 mm
Pendiente longitudinal	Según diseño $\pm 0,2$ %
Fugas	No se aceptan

9. MEDIDA

La medida será el metro lineal (m) de tubería PVC sanitaria de 6" efectivamente suministrada, instalada, probada y aceptada por la interventoría.

La medición se realizará sobre el eje de la tubería instalada conforme a los planos.

El precio unitario incluye todos los accesorios necesarios para la correcta operación del sistema.

No se reconocerán pagos adicionales por codos, tees, yees, uniones, adaptadores, adhesivos, empaques, cortes, desperdicios o elementos complementarios requeridos.

10. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro lineal (m) de tubería PVC sanitaria de 6" instalada y recibida a satisfacción por la interventoría.

El precio unitario deberá incluir:

- Tubería PVC sanitaria de 6".

- Accesorios.
- Materiales de unión.
- Transporte.
- Almacenamiento.
- Corte e instalación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Pruebas de funcionamiento.
- Limpieza final.
- Costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

Unidad de pago: m (metro de tubería PVC sanitaria de 6" instalada, incluyendo accesorios).

4.22, 4.59, 4.78. ÍTEM: TUBERÍA PVC PERFORADA DE 4" (100 mm)

UNIDAD DE MEDIDA: m (Metro)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, transporte, almacenamiento, instalación, alineación, nivelación y puesta en servicio de tubería PVC perforada de 4" (100 mm) de diámetro nominal, destinada a sistemas de drenaje, subdrenaje, filtros, manejo de aguas de infiltración o estructuras de evacuación hidráulica, de acuerdo con los planos de diseño, detalles constructivos, especificaciones del proyecto y recomendaciones del fabricante.

La actividad incluye todos los materiales, accesorios, elementos de unión, adecuaciones, mano de obra, equipos y herramientas necesarios para la correcta instalación del sistema, garantizando la captación y conducción eficiente del agua hacia los puntos de descarga establecidos.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

La ejecución de este ítem deberá cumplir con la normatividad técnica colombiana vigente, incluyendo:

- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS vigente, cuando aplique.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y sus actualizaciones vigentes, cuando aplique.
- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías – INVIAS vigente, en lo relacionado con drenajes y subdrenajes.
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables a tuberías y accesorios PVC.
- Normas ASTM aplicables a tubería PVC perforada y sistemas de drenaje.
- Especificaciones técnicas del fabricante.
- Planos hidráulicos, geotécnicos y constructivos aprobados.
- Normativa vigente de Seguridad y Salud en el Trabajo.

3. ALCANCE

El ítem incluye:

- Suministro de tubería PVC perforada de 4" (100 mm).
- Transporte y almacenamiento.
- Revisión del material antes de instalación.
- Corte y ajuste de tramos.
- Instalación en la ubicación definida en planos.
- Alineación y nivelación.
- Conexiones y accesorios requeridos.
- Elementos de fijación cuando aplique.
- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Limpieza del área de trabajo.
- Todas las actividades necesarias para la correcta ejecución del sistema de drenaje.

Cuando el diseño lo indique, incluye la instalación complementaria de material filtrante, geotextil, cajas de inspección o elementos asociados.

4. MATERIALES

4.1 Tubería PVC perforada

La tubería deberá cumplir con las características indicadas en los planos y especificaciones del proyecto:

- Material: PVC rígido.
- Diámetro nominal: 4" (100 mm).
- Tipo: perforada para drenaje.
- Perforaciones uniformemente distribuidas según diseño del fabricante.
- Superficie interior lisa.
- Resistencia mecánica adecuada para las condiciones de instalación.

La tubería deberá estar libre de:

- Fisuras.
- Deformaciones.
- Roturas.
- Defectos de fabricación.

4.2 Accesorios

Cuando sean requeridos, deberán ser compatibles con la tubería instalada e incluir:

- Uniones.
- Codos.
- Adaptadores.
- Tapones.
- Elementos de conexión.

Los accesorios deberán garantizar continuidad hidráulica del sistema.

5. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

La instalación deberá realizarse conforme a los planos de diseño, respetando:

- Trazado.

- Pendiente longitudinal.
- Cotas de instalación.
- Ubicación de descargas.

La tubería deberá instalarse con las perforaciones orientadas conforme al diseño hidráulico o recomendación del fabricante.

La cama de apoyo deberá garantizar estabilidad y evitar deformaciones de la tubería.

No se permitirá:

- Apoyar directamente la tubería sobre elementos punzantes.
- Instalar tubería deteriorada.
- Modificar la ubicación o diámetro de perforaciones.
- Realizar conexiones no autorizadas.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

6.1 Replanteo

Se verificará la ubicación del sistema de drenaje según planos aprobados.

Se revisarán pendientes, niveles y puntos de descarga.

6.2 Preparación del sitio

Se realizará la conformación del área de instalación, garantizando una superficie estable y adecuada para recibir la tubería.

Cuando aplique, se instalará material filtrante o geotextil según diseño.

6.3 Instalación de tubería

La tubería será colocada cuidadosamente evitando golpes o deformaciones.

Los tramos deberán quedar correctamente alineados y unidos.

6.4 Relleno y protección

El relleno alrededor de la tubería se ejecutará con el material especificado en los planos, evitando desplazamientos durante la compactación.

6.5 Verificación final

Se comprobará:

- Continuidad del sistema.
- Pendiente.
- Correcta ubicación.
- Libre circulación hidráulica.

7. CONTROL DE CALIDAD

La interventoría verificará:

- Certificados de calidad del fabricante.
- Diámetro y características de la tubería.
- Estado físico del material.
- Correcta ubicación de perforaciones.
- Pendientes de instalación.
- Alineación.
- Conexiones.
- Funcionamiento del sistema.

Podrán solicitarse pruebas o verificaciones adicionales cuando las condiciones del proyecto lo requieran.

8. TOLERANCIAS DE ACEPTACIÓN

Concepto	Tolerancia
Diámetro nominal	Según norma del fabricante
Alineamiento horizontal	± 10 mm
Cota de instalación	± 10 mm
Pendiente longitudinal	Según diseño $\pm 0,2$ %
Deformaciones o daños	No se aceptan

9. MEDIDA

La medida será el metro (m) de tubería PVC perforada de 4" (100 mm) efectivamente suministrada, instalada y aceptada por la interventoría.

La medición se realizará siguiendo el eje de la tubería instalada, conforme a los planos de diseño.

El precio unitario incluye todos los elementos necesarios para la correcta ejecución del ítem, incluyendo cortes, ajustes, uniones y desperdicios normales.

10. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro (m) de tubería PVC perforada de 4" (100 mm) instalada y recibida a satisfacción por la interventoría.

El precio unitario deberá incluir:

- Suministro de tubería PVC perforada.
- Accesorios requeridos.
- Transporte y almacenamiento.
- Corte y adecuación.
- Instalación y alineación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Verificación y controles de calidad.
- Limpieza final.
- Costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

Unidad de pago: m (metro de tubería PVC perforada de 4" (100 mm) instalada).

4.23. ÍTEM: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ABRAZADERA INOXIDABLE Ø 4" (INCLUYE TORNILLOS Y CHAZOS)

UNIDAD DE MEDIDA: UND (Unidad)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, transporte, almacenamiento, instalación y fijación de abrazadera en acero inoxidable de diámetro nominal 4" (Ø 4"), incluyendo tornillos, chazos, elementos de anclaje y todos los accesorios necesarios para garantizar la correcta sujeción de tuberías, conducciones o elementos mecánicos, de acuerdo con los planos de diseño, detalles constructivos y especificaciones particulares del proyecto.

La abrazadera deberá proporcionar soporte mecánico adecuado, estabilidad, resistencia a la corrosión y correcta fijación del elemento instalado, evitando desplazamientos, vibraciones o esfuerzos no previstos durante la operación del sistema.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

La ejecución de este ítem deberá cumplir con la normatividad técnica colombiana vigente aplicable, incluyendo:

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y sus actualizaciones vigentes, cuando aplique.
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS vigente, cuando aplique.
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables a elementos metálicos, fijaciones y materiales de construcción.
- Normas ASTM aplicables a aceros inoxidables y elementos de fijación.
- Especificaciones técnicas del fabricante.
- Planos de diseño y detalles constructivos aprobados.
- Normativa vigente de Seguridad y Salud en el Trabajo.

3. ALCANCE

El ítem incluye:

- Suministro de abrazadera inoxidable Ø 4".
- Suministro de tornillos y elementos de fijación.
- Suministro de chazos o anclajes.
- Transporte y almacenamiento.
- Instalación en el sitio indicado.
- Perforación de superficies cuando sea necesario.
- Montaje, ajuste y apriete.
- Verificación de alineación y estabilidad.
- Mano de obra, equipos y herramientas.

- Todos los elementos necesarios para la correcta instalación.

4. MATERIALES

4.1 Abrazadera inoxidable

La abrazadera deberá cumplir como mínimo con:

- Material: acero inoxidable.
- Diámetro nominal: Ø 4".
- Resistencia adecuada para la carga de soporte requerida.
- Resistencia a corrosión y humedad.
- Acabado uniforme, sin defectos de fabricación.

La geometría y capacidad de carga deberán ser compatibles con el diámetro y peso del elemento soportado.

4.2 Tornillos y elementos de fijación

Los tornillos deberán ser:

- Acero inoxidable o material resistente a la corrosión.
- De diámetro y longitud adecuada para la carga requerida.
- Compatibles con la abrazadera y el tipo de superficie de instalación.

4.3 Chazos o anclajes

Los chazos deberán ser:

- Del tipo adecuado para el material base (concreto, mampostería u otra superficie).
- De resistencia suficiente para garantizar la fijación.
- Instalados conforme a las recomendaciones del fabricante.

5. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

La instalación deberá realizarse en los puntos indicados en los planos o autorizados por la interventoría.

Las abrazaderas deberán quedar:

- Firmemente sujetas.

- Correctamente alineadas.
- Sin deformaciones.
- Con apriete adecuado.
- Garantizando soporte continuo del elemento instalado.

No se permitirá:

- Uso de abrazaderas deterioradas.
- Elementos con corrosión significativa.
- Fijaciones improvisadas.
- Instalación con tornillería incompatible.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

6.1 Verificación previa

Antes de la instalación se deberá verificar:

- Ubicación del punto de montaje.
- Diámetro del elemento a sujetar.
- Condición de la superficie de apoyo.
- Compatibilidad de los accesorios.

6.2 Instalación de anclajes

Se realizarán las perforaciones requeridas utilizando herramientas adecuadas.

Los chazos deberán instalarse garantizando adecuada expansión y fijación.

6.3 Montaje de abrazadera

La abrazadera se instalará alrededor del elemento a soportar y se ajustará mediante tornillería correspondiente.

Se verificará que no genere daños sobre la tubería o elemento soportado.

6.4 Ajuste final

Se realizará inspección de:

- Apriete.

- Alineación.
- Estabilidad.
- Capacidad de soporte.

7. CONTROL DE CALIDAD

La interventoría verificará:

- Tipo y calidad del acero inoxidable.
- Diámetro de la abrazadera.
- Calidad de tornillos y chazos.
- Correcta instalación.
- Firmeza del anclaje.
- Ubicación conforme a planos.
- Ausencia de daños o deformaciones.

Cuando sea requerido, el contratista deberá presentar fichas técnicas o certificados de calidad del fabricante.

8. TOLERANCIAS DE ACEPTACIÓN

Concepto	Tolerancia
Diámetro de abrazadera	Correspondiente a Ø 4"
Ubicación del elemento	± 10 mm
Alineación	Sin desviaciones que afecten funcionamiento
Ajuste de fijación	Sin holguras
Elementos deteriorados	No se aceptan

9. MEDIDA

La medida será la Unidad (Und) de abrazadera inoxidable Ø 4" completamente suministrada, instalada y aceptada por la interventoría.

La unidad incluye la abrazadera, tornillos, chazos, accesorios de fijación, instalación, ajustes y demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento.

No se reconocerán pagos adicionales por perforaciones, fijaciones o elementos complementarios requeridos para la instalación.

10. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por Unidad (Und) de abrazadera inoxidable Ø 4" instalada y recibida a satisfacción por la interventoría.

El precio unitario deberá incluir:

- Abrazadera inoxidable Ø 4".
- Tornillos y elementos de fijación.
- Chazos o anclajes.
- Transporte.
- Instalación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Ajustes y pruebas.
- Costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

Unidad de pago: Und (Unidad de abrazadera inoxidable Ø 4" instalada, incluyendo tornillos y chazos).

4.24. ÍTEM: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ROSETONES PLÁSTICOS PARA FILTRO ANAEROBIO

UNIDAD DE MEDIDA: m3 (metro cubico)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, transporte, almacenamiento, instalación y distribución de rosetones plásticos utilizados como medio de soporte y relleno en filtros anaerobios para el tratamiento de aguas residuales, de acuerdo con los planos de diseño, especificaciones hidráulicas del proyecto y recomendaciones del fabricante.

Los rosetones plásticos deberán conformar un medio filtrante de alta superficie específica que permita la adherencia y desarrollo de biomasa, favoreciendo los

procesos biológicos anaerobios de depuración mediante la retención de microorganismos y el contacto eficiente entre el agua residual y el medio de soporte.

La actividad incluye todos los materiales, elementos complementarios, mano de obra, equipos y herramientas requeridos para la correcta instalación y funcionamiento del sistema.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

La ejecución de este ítem deberá cumplir con la normatividad técnica colombiana vigente aplicable, incluyendo:

- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS vigente.
- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y sus modificaciones vigentes (Reglamento Técnico RAS).
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables a materiales plásticos y elementos utilizados en sistemas de tratamiento de aguas residuales.
- Normas ASTM aplicables a materiales plásticos, cuando correspondan.
- Especificaciones técnicas del fabricante del medio filtrante.
- Planos hidráulicos y sanitarios aprobados del proyecto.
- Normativa ambiental vigente aplicable al tratamiento y manejo de aguas residuales.
- Normativa vigente de Seguridad y Salud en el Trabajo.

3. ALCANCE

El ítem incluye:

- Suministro de rosetones plásticos para filtro anaerobio.
- Transporte y almacenamiento.
- Revisión del material antes de instalación.
- Instalación dentro de la estructura del filtro.
- Distribución uniforme del material filtrante.
- Ajustes necesarios para garantizar la cobertura requerida.
- Mano de obra.

- Equipos y herramientas.
- Limpieza del área de trabajo.
- Todos los elementos necesarios para dejar el sistema instalado y operativo.

4. MATERIALES

4.1 Rosetones plásticos

Los rosetones deberán ser fabricados en material plástico resistente, adecuado para contacto permanente con aguas residuales.

Características mínimas:

- Material: PVC, polipropileno u otro polímero equivalente aprobado.
- Resistencia a la humedad y agentes químicos presentes en aguas residuales.
- Alta resistencia mecánica.
- Baja degradación por acción biológica.
- Geometría tipo rosetón o equivalente.
- Alta área superficial específica para fijación de biomasa.
- Peso liviano y facilidad de instalación.

Las dimensiones, configuración geométrica, porcentaje de llenado y cantidad requerida serán las establecidas en los planos de diseño y memorias de cálculo hidráulicas.

5. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

Los rosetones deberán instalarse dentro del filtro anaerobio conforme a la distribución indicada en los planos.

La instalación deberá garantizar:

- Distribución homogénea del medio filtrante.
- Libre circulación del flujo de agua.
- Ausencia de zonas compactadas que impidan el contacto hidráulico.
- Estabilidad del material dentro del sistema.

No se permitirá la instalación de elementos:

- Quebrados.
- Deformados.
- Contaminados con residuos de construcción.
- Con daños que afecten su funcionamiento.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

6.1 Verificación previa

Antes de iniciar la instalación se deberá verificar:

- Dimensiones internas del filtro anaerobio.
- Condiciones de limpieza de la estructura.
- Ubicación de entradas y salidas hidráulicas.
- Cantidad y características del medio filtrante requerido.

6.2 Suministro y almacenamiento

Los rosetones deberán almacenarse protegidos de daños físicos y contaminación por materiales extraños.

El almacenamiento deberá evitar deformaciones permanentes del material.

6.3 Instalación

La instalación se realizará manualmente o mediante el procedimiento indicado por el fabricante.

Los rosetones deberán distribuirse uniformemente dentro del volumen del filtro, respetando:

- Nivel de llenado.
- Altura del lecho.
- Separaciones o condiciones indicadas en diseño.

Cuando el diseño lo requiera, se instalarán elementos de soporte o retención del medio filtrante.

6.4 Inspección final

Una vez instalado el material se verificará:

- Cantidad instalada.
- Distribución uniforme.
- Ausencia de obstrucciones.
- Correcta ubicación dentro del filtro.

7. CONTROL DE CALIDAD

La interventoría verificará:

- Fichas técnicas del fabricante.
- Tipo de material.
- Dimensiones del rosetón.
- Estado físico del producto.
- Cantidad instalada.
- Correcta distribución dentro del filtro.
- Cumplimiento de los planos de diseño.

El contratista deberá garantizar la calidad y compatibilidad del medio filtrante con el sistema de tratamiento proyectado.

8. TOLERANCIAS DE ACEPTACIÓN

Concepto	Tolerancia
Tipo de rosetón	Según diseño aprobado
Material	Conforme a ficha técnica
Distribución	Uniforme
Elementos dañados	No se aceptan
Cantidad instalada	Igual o superior a la requerida en diseño

9. MEDIDA

La medida será por metro cubico (m3) de rosetones plástico para filtro anaerobio efectivamente suministrado, instalado y aprobado por la interventoría.

La unidad medida incluye suministro, transporte, almacenamiento, instalación, distribución y todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento.

No se reconocerán pagos adicionales por manipulación, desperdicios, ajustes o actividades complementarias requeridas para completar la instalación.

10. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cubico (m3) de rosetones plástico instalado y recibido a satisfacción por la interventoría.

El precio unitario deberá incluir:

- Suministro del medio filtrante plástico.
- Transporte.
- Almacenamiento.
- Instalación y distribución.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Limpieza.
- Costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

Unidad de pago: m3 (metro cubico de rosetón plástico instalado para filtro anaerobio).

4.30, 1.03, 3.05, 4.57, 4.85. ÍTEM: LLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO (conformación dique)

UNIDAD DE MEDIDA: m³ (Metro cúbico)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro de mano de obra, equipos, herramientas y actividades necesarias para la conformación de rellenos con material proveniente de las excavaciones del proyecto o material seleccionado del sitio, incluyendo selección, cargue, transporte interno, extendido, humedecimiento, conformación, compactación por capas y perfilado final, de acuerdo con los planos de diseño, especificaciones del proyecto y las instrucciones de la interventoría.

El lleno compactado tendrá como finalidad restituir niveles de terreno, conformar plataformas, cubrir estructuras enterradas, completar excavaciones, estabilizar áreas intervenidas o cualquier otra aplicación indicada en los planos constructivos.

El material utilizado deberá ser apto para relleno, estar libre de materiales orgánicos, residuos, escombros, suelos expansivos o elementos que puedan afectar la estabilidad y comportamiento de la estructura.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

La ejecución de este ítem deberá cumplir con la normatividad técnica colombiana vigente aplicable, incluyendo:

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y sus actualizaciones vigentes, cuando aplique.
- Título H – Estudios Geotécnicos de la NSR-10.
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS vigente, cuando aplique.
- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías – INVIAS vigente, en lo relacionado con conformación y compactación de rellenos.
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables a suelos y materiales de construcción.
- Métodos de ensayo INV E para caracterización y control de compactación de suelos.
- Estudios geotécnicos y recomendaciones del diseñador.
- Planos de diseño aprobados.
- Normativa vigente de Seguridad y Salud en el Trabajo.

3. ALCANCE

El ítem incluye:

- Selección del material proveniente del sitio.
- Retiro de materiales no aptos.
- Cargue y transporte interno.

- Extendido del material.
- Humedecimiento o aireación según condición del suelo.
- Compactación mecánica o manual.
- Conformación de niveles y pendientes.
- Control de densidades.
- Corrección de zonas que no cumplan.
- Limpieza del área intervenida.
- Equipos, herramientas y mano de obra requerida.

4. MATERIALES

4.1 Material del sitio

El material utilizado para relleno deberá cumplir con las condiciones definidas por los estudios geotécnicos y aprobación de la interventoría.

Deberá cumplir como mínimo:

- Estar libre de materia orgánica.
- No contener basura, escombros, raíces o residuos contaminantes.
- Tener condiciones adecuadas de compactación.
- Presentar características uniformes.

No se permitirá utilizar:

- Arcillas altamente expansivas.
- Material saturado.
- Suelos con contenido orgánico.
- Materiales con partículas o elementos que puedan afectar tuberías, estructuras o pavimentos.

5. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

El lleno deberá ejecutarse únicamente después de que la estructura, tubería o elemento intervenido haya sido aprobado por la interventoría.

La colocación del material se realizará en capas sucesivas de espesor adecuado para garantizar la compactación requerida.

Cada capa deberá compactarse antes de colocar la siguiente.

El grado de compactación será el indicado en los planos, especificaciones del proyecto o estudio geotécnico. En ausencia de especificación particular, se deberá garantizar como mínimo:

- 95 % de la densidad máxima seca obtenida mediante ensayo Proctor Modificado, para zonas donde se requiera soporte estructural.
- 90 % Proctor Modificado, para rellenos no estructurales, salvo indicación diferente del diseño.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

6.1 Preparación del área

Antes de iniciar el lleno se deberá:

- Limpiar la zona.
- Retirar materiales inadecuados.
- Verificar niveles y condiciones de apoyo.
- Garantizar estabilidad de excavaciones.

6.2 Colocación del material

El material se extenderá uniformemente evitando segregaciones.

La distribución deberá permitir una adecuada compactación.

6.3 Control de humedad

El material deberá encontrarse dentro del rango óptimo de humedad para lograr la densidad especificada.

Cuando sea necesario se adicionará agua o se realizará aireación del material.

6.4 Compactación

La compactación se realizará utilizando equipos adecuados según las condiciones del terreno:

- Compactadores vibratorios.

- Rodillos.
- Placas vibratorias.
- Equipos manuales en zonas de difícil acceso.

Se deberá evitar afectar estructuras existentes o elementos recién contruidos.

6.5 Acabado final

La superficie terminada deberá quedar:

- Nivelada.
- Compactada.
- Sin depresiones.
- Conforme con las cotas de diseño.

7. CONTROL DE CALIDAD

La interventoría verificará:

- Calidad del material utilizado.
- Procedencia del material.
- Espesores de capa.
- Humedad de compactación.
- Densidad alcanzada.
- Niveles finales.
- Cumplimiento de planos y especificaciones.

Los ensayos de control podrán incluir:

- Clasificación del suelo.
- Humedad natural.
- Granulometría.
- Proctor Modificado.
- Densidad in situ.

La frecuencia de ensayos será definida por la interventoría o las especificaciones del proyecto.

8. TOLERANCIAS DE ACEPTACIÓN

Concepto	Tolerancia
Nivel terminado	± 2 cm
Espesor de capa compactada	Según equipo y especificación
Densidad de compactación	Según diseño (mínimo requerido)
Pendientes	Conforme a planos
Material contaminado	No se acepta

9. MEDIDA

La medida será el metro cúbico (m^3) de lleno compactado con material del sitio efectivamente colocado, conformado y aprobado por la interventoría.

El volumen será calculado con base en las dimensiones geométricas de las áreas rellenadas y aprobadas.

No se reconocerán volúmenes adicionales por sobreexcavaciones, desperdicios, asentamientos o compactaciones deficientes atribuibles al contratista.

10. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cúbico (m^3) de lleno compactado con material del sitio ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría.

El precio unitario deberá incluir:

- Selección del material.
- Cargue y transporte interno.
- Extendido.
- Humedecimiento.
- Compactación.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

- Ensayos de control de calidad.
- Correcciones necesarias.
- Limpieza final.
- Costos directos e indirectos requeridos para la correcta ejecución del ítem.

Unidad de pago: m³ (Metro cúbico de lleno compactado con material del sitio).

4.31. ÍTEM: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CANTO RODADO DE 1 PULGADA (2.5 CM)

UNIDAD DE MEDIDA: m³ (Metro cúbico)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, transporte interno, selección, colocación, acomodo y conformación manual de material pétreo (piedra) de 1" de diámetro, utilizado para las zonas indicadas en los planos de diseño y especificaciones particulares del proyecto.

La actividad incluye la preparación del área, suministro de piedra tipo canto rodado seleccionada, colocación manual por capas, ajuste de vacíos, nivelación y todas las labores necesarias para obtener un relleno estable, uniforme y conforme con las condiciones técnicas requeridas.

La ejecución deberá realizarse de acuerdo con los planos aprobados, estudios geotécnicos, especificaciones del proyecto y las instrucciones de la interventoría.

PROCEDIMIENTO

El Canto rodado de 1 pulgada (2.5 cm), deberá ubicarse en la base del humedal, por encima de la plastilona, en un espesor de 0.25 m. Su función es facilitar el drenaje que se realiza a través de la tubería perforada de 4 pulgadas.

Especificación técnica: El canto rodado para su utilización como capa drenante y de soporte de la tubería de fondo en humedales artificiales de flujo vertical deberá ser un agregado pétreo natural de origen aluvial o fluvial, compuesto por partículas redondeadas o subredondeadas, de superficie lisa, duras, resistentes, estables e inertes.

El canto rodado deberá cumplir los siguientes requisitos mínimos: granulometría uniforme entre 20 y 30 mm determinada mediante ensayo de tamices (ASTM C136); contenido de material pasante del tamiz No. 200 inferior al 1 % (ASTM C117); ausencia

de impurezas orgánicas (ASTM C40); contenido de terrones de arcilla y partículas friables inferior al 1 % (ASTM C142); absorción de agua no mayor al 2 % (ASTM C127); pérdida por desgaste en la máquina de Los Ángeles no superior al 40 % (ASTM C131 o ASTM C535); y pérdida por ensayo de durabilidad con sulfato de sodio no mayor al 12 % (ASTM C88).

Adicionalmente, el material deberá suministrarse completamente lavado, libre de raíces, residuos vegetales, limos, arcillas, hidrocarburos, sales y cualquier otra sustancia que pueda afectar la conductividad hidráulica o favorecer la colmatación del humedal.

MEDIDA

La medida será el metro cúbico (m^3) de lleno manual con piedra efectivamente suministrado, colocado y aprobado por la interventoría.

El volumen será calculado con base en las dimensiones geométricas del relleno ejecutado conforme a planos o autorizaciones de obra.

No se reconocerán volúmenes adicionales por desperdicios, exceso de material colocado o correcciones atribuibles al contratista.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cúbico (m^3) de lleno manual con piedra ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría.

El precio unitario deberá incluir:

- Suministro de piedra.
- Transporte interno.
- Selección del material.
- Colocación manual.
- Acomodación y ajuste.
- Herramientas.
- Mano de obra.
- Limpieza.
- Costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

Unidad de pago: m³ (Metro cúbico de canto rodado instalado)

4.32. ÍTEM: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ARENA GRUESA DE 1 a 2 mm

UNIDAD DE MEDIDA: m³ (Metro cúbico)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, transporte, selección, colocación y conformación manual de material filtrante utilizado en rellenos drenantes y demás elementos indicados en los planos de diseño.

La actividad incluye la preparación del área, suministro del material granular filtrante, colocación manual por capas, acomodación del material, conformación geométrica, protección de estructuras existentes y todas las actividades necesarias para garantizar la adecuada captación, conducción y evacuación del agua.

La ejecución deberá realizarse de acuerdo con los planos de diseño, especificaciones hidráulicas, estudios geotécnicos, recomendaciones del diseñador y aprobación de la interventoría.

PROCEDIMIENTO.

Arena gruesa de 1 a 2 mm, por encima del canto rodado, en un espesor de 0.60 m. Su función es el soporte para las plantas o vegetación que se desarrollan en el humedal, al igual que permitir el paso del agua residual de forma descendente.

Especificación técnica: La arena destinada al medio filtrante del humedal artificial de flujo vertical deberá ser de origen silíceo natural o producto de trituración de roca sana, limpia, lavada, durable, química y biológicamente inerte, con tamaño nominal comprendido entre 1 y 2 mm, un tamaño efectivo (De o D10) entre 1.0 y 1,5 mm y un coeficiente de uniformidad (Cu) no mayor de 3,0, determinados mediante análisis granulométrico conforme a la ASTM C136.

El contenido de material pasante del tamiz No. 200 (0,075 mm), determinado mediante ASTM C117, no deberá superar el 1 % en peso. La arena deberá estar libre de arcillas, limos, materia orgánica, raíces, residuos vegetales, sales, hidrocarburos y cualquier otra sustancia que pueda afectar la conductividad hidráulica o favorecer la colmatación del sistema. Asimismo, deberá presentar un contenido de impurezas orgánicas aceptable conforme a la ASTM C40, un contenido de terrones de arcilla y partículas friables no mayor al 1 % (ASTM C142), una absorción de agua no superior al 2 % (ASTM C128), una pérdida por durabilidad con sulfato de sodio no mayor al 12 %

(ASTM C88) y, de manera opcional, un equivalente de arena igual o superior a 75 (ASTM D2419) como indicador de limpieza.

El material deberá conformar una capa uniforme de 0,60 m de espesor, sin compactación mecánica, garantizando una adecuada conductividad hidráulica, distribución uniforme del flujo, aireación del medio filtrante y condiciones óptimas para el desarrollo de la biopelícula y los procesos de depuración del agua residual durante la vida útil del humedal.

MEDIDA

La medida será el metro cúbico (m^3) de ARENA GRUESA efectivamente suministrado, colocado y aprobado por la interventoría.

El volumen será calculado con base en las dimensiones geométricas ejecutadas conforme a planos o instrucciones autorizadas.

No se reconocerán volúmenes adicionales por desperdicios, sobreexcavaciones o colocaciones no autorizadas.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cúbico (m^3) de ARENA GRUESA ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría.

El precio unitario deberá incluir:

- Suministro del material filtrante.
- Transporte.
- Selección y clasificación.
- Colocación manual.
- Acomodación.
- Herramientas.
- Mano de obra.
- Protección de elementos existentes.
- Limpieza final.
- Ensayos y controles de calidad.

- Costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

Unidad de pago: m³ (Metro cúbico de lleno manual con material filtrante instalado).

4.33, 4.47. ÍTEM: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ARENA FINA PARA ASIENTO LLENO MANUAL COMPACTADO CON MATERIAL GRANULAR

UNIDAD DE MEDIDA: m³ (Metro cúbico)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, transporte, extendido, humedecimiento, conformación y compactación manual de material granular seleccionado para la ejecución de rellenos de acuerdo con los planos de diseño, especificaciones del proyecto y aprobación de la interventoría.

El lleno deberá ejecutarse con material granular adecuado, colocado en capas sucesivas para garantizar el comportamiento adecuado de la estructura o elemento soportado.

La actividad incluye todos los materiales, mano de obra, equipos menores, herramientas, controles de calidad y actividades necesarias para dejar el relleno terminado conforme a las condiciones de diseño.

2. NORMATIVIDAD APLICABLE

La ejecución del presente ítem deberá cumplir con la normatividad técnica colombiana vigente aplicable, incluyendo:

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y sus actualizaciones vigentes, cuando aplique.
- Título H – Estudios Geotécnicos de la NSR-10.
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS vigente, cuando aplique.
- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías – INVIAS vigente, en lo relacionado con materiales granulares, rellenos y compactación.
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables a agregados y materiales de construcción.
- Estudios geotécnicos del proyecto.

- Planos de diseño aprobados.
- Especificaciones particulares del proyecto.
- Normativa vigente de Seguridad y Salud en el Trabajo.

3. ALCANCE

El ítem incluye:

- Suministro del material granular seleccionado.
- Transporte hasta el sitio de instalación.
- Preparación del área de relleno.
- Extendido manual del material.
- Humedecimiento o acondicionamiento de humedad.
- Conformación de niveles y pendientes.
- Corrección de zonas que no cumplan.
- Limpieza del área intervenida.
- Mano de obra, herramientas y equipos necesarios.

4. MATERIALES

4.1 Material granular

El material granular deberá ser seleccionado, limpio, durable y aprobado por la interventoría.

Deberá cumplir como mínimo:

- Adecuada resistencia mecánica.
- Libre de materia orgánica.
- Libre de residuos, escombros o contaminantes.
- Distribución granulométrica adecuada para el uso requerido.

Podrá utilizarse material tipo:

- Arena de la granulometría especificada

La granulometría y características del material deberán corresponder a las indicadas en los planos, estudios geotécnicos o especificaciones particulares del proyecto.

No se permitirá utilizar material:

- Saturado.
- Con exceso de finos.
- Con presencia de arcillas expansivas.
- Con materiales degradables.

5. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

El lleno únicamente podrá ejecutarse después de verificar que:

- La zona de colocación está aprobada.
- Las estructuras o tuberías cercanas están protegidas.
- El material cumple las condiciones requeridas.
- Las cotas de diseño están definidas.

El material deberá colocarse en capas uniformes cuyo espesor permita lograr la compactación especificada mediante los equipos disponibles.

No se permitirá colocar material sobre superficies saturadas, inestables o con presencia de lodos.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

6.1 Preparación del área

Se deberá:

- Limpiar la zona.
- Retirar materiales no aptos.
- Verificar niveles y dimensiones.
- Asegurar condiciones adecuadas de apoyo.

6.2 Colocación del material

El material granular será extendido manualmente en capas uniformes.

La distribución deberá evitar segregación del material.

6.3 Humedecimiento

El material no deberá estar excesivamente húmedo ni seco.

Cada capa deberá compactarse antes de colocar la siguiente.

6.4 Acabado final

La superficie terminada deberá quedar:

- Uniforme.
- Nivelada.
- Conforme con las cotas y pendientes del diseño.

7. CONTROL DE CALIDAD

La interventoría verificará:

- Calidad y procedencia del material.
- Espesor de capas.
- Humedad de compactación.
- Dimensiones finales.
- Cumplimiento de planos y especificaciones.

Los ensayos podrán incluir:

- Granulometría.
- Límites de consistencia cuando aplique.
- Proctor Modificado.
- Densidad en campo.
- Humedad natural.

La frecuencia de ensayos será definida por la interventoría conforme al tamaño del proyecto y condiciones del terreno.

9. MEDIDA

La medida será el metro cúbico (m^3) de lleno manual compactado con arena fina efectivamente suministrado, colocado y aprobado por la interventoría.

El volumen será calculado con base en las dimensiones geométricas del relleno ejecutado según planos o autorizaciones de obra.

No se reconocerán volúmenes adicionales por exceso de material, asentamientos, desperdicios o reprocesos atribuibles al contratista.

10. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cúbico (m^3) de lleno manual con arena fina ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría.

El precio unitario deberá incluir:

- Suministro del material granular.
- Transporte.
- Selección y manejo del material.
- Extendido manual.
- Humedecimiento.
- Compactación.
- Herramientas y equipos menores.
- Mano de obra.
- Ensayos de control de calidad.
- Correcciones requeridas.
- Limpieza final.
- Costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

Unidad de pago: m^3 (Metro cúbico de lleno manual compactado con material granular instalado).

4.34. 4.48. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PLASTILONA 500 K MALLA TUPIDA (m^2)

DESCRIPCIÓN

Lona vinílica con soporte en fibra de poliéster de alta tenacidad-que le confiere la resistencia al rasgado y tensión – con recubrimiento por ambos lados en resina plástica de PVC y aditivos, lo que genera las propiedades de impermeabilidad, sellabilidad, resistencia a rayos solares UV, protección biosida antihongos, ignifuga (evita la propagación del fuego) y resistencia a diversos productos químicos.

REFERENCIA COMERCIAL: PLASTILONA 500 TRADICIONAL-700 GRAMOS, MALLA TUPIDA (Ref. PL500)

ESPECIFICACION TECNICA ASTM D-751 (variabilidad 5%) 1 kg = 2.21 lbs

CARACTERISTICA		VALOR
SOPORTE INTERNO:		Malla en fibra de Poliéster alta tenacidad - 1.000 Denier
TIPO DE TEJIDO:		8 x 8 hilos Cm ² - 20 x 20 hilos Pulgada ²
RECUBRIMIENTO:		Resina plástica de PVC por ambos lados
PESO:		700 gramos metro ² - 20 onzas yarda ²
CALIBRE:		600 micras (0.6 milímetros)
SUPERFICIE:		Grabado semi-mate o brillante con laca acrílica antiadherente
RESISTENCIA A LA TENSION:	Largo	53 Kilos/centímetro - 300 libras/pulgada
	Ancho	46 Kilos/centímetro - 260 libras/pulgada
RESISTENCIA AL RASGADO:	Largo	42 Kilos - 93 libras
	Ancho	31 Kilos - 70 libras
ELONGACION:		22%
ANCHO:		1.55 mt (carpa camión) y 2.20 mt (cortina slider)

FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cuadrado (m2) de plastilona instalada y recibida a satisfacción por la interventoría.

4.36. TUBERÍA PVC DE 2" PARA ENTRADA DE HUMEDAL INCLUYE ACCESORIOS (TUBERÍA PVC PRESIÓN DE 2" RDE 21) SEGÚN PLANOS

UNIDAD DE MEDIDA: m (Metro)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, transporte, almacenamiento, instalación, unión, prueba y puesta en funcionamiento de tubería PVC presión de 2 pulgadas (Ø 2") RDE 21, incluyendo todos los accesorios, elementos de unión y actividades necesarias para su correcta instalación, de acuerdo con los planos de diseño, especificaciones particulares del proyecto y las instrucciones de la Interventoría.

Incluye excavación previamente ejecutada, alineamiento, nivelación, instalación de accesorios, pruebas hidráulicas, limpieza y todas las labores requeridas para la correcta ejecución de la red.

2. NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

La ejecución de los trabajos deberá cumplir con las versiones vigentes de las siguientes normas:

- NTC 382 – Tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC) para conducción de fluidos a presión.

- NTC 2295 – Uniones con sello elastomérico para tubería de PVC.
- NTC 2536 – Accesorios de PVC para sistemas de presión.
- NTC 576 – Cementos solventes para unión de tuberías y accesorios PVC.
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS vigente.
- Normas técnicas del fabricante.
- Planos constructivos y detalles de diseño del proyecto.

3. MATERIALES

3.1 Tubería

La tubería deberá cumplir como mínimo con las siguientes características:

- Material: Policloruro de vinilo (PVC) para presión.
- Diámetro nominal: 2 pulgadas (50 mm aproximadamente).
- Relación diámetro-espesor: RDE 21.
- Presión de trabajo conforme a lo establecido en los planos y especificaciones del proyecto.
- Color y marcación según uso previsto.
- Fabricada por empresa certificada y con sello de calidad vigente.

3.2 Accesorios

Se consideran incluidos dentro del ítem:

- Codos.
- Tees.
- Uniones.
- Adaptadores.
- Tapones.
- Reducciones.
- Acoples.
- Uniones universales cuando se requieran.

- Elementos de transición indicados en los planos.

Todos los accesorios deberán ser compatibles con la presión de diseño y con la tubería especificada.

3.3 Materiales de unión

Según el sistema definido en el diseño:

- Cemento solvente para PVC.
- Limpiador o activador.
- Empaques elastoméricos.
- Lubricantes recomendados por el fabricante.

4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El contratista deberá disponer como mínimo de:

- Herramientas para corte de tubería.
- Equipo de alineación y nivelación.
- Equipo topográfico.
- Llaves y herramientas de montaje.
- Equipos para pruebas hidrostáticas.
- Herramientas menores necesarias para la instalación.

5. PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

5.1 Replanteo

- Verificar localización, alineamiento y niveles de acuerdo con los planos.
- Confirmar interferencias con otras redes antes de la instalación.

5.2 Inspección de materiales

- Verificar que la tubería y accesorios estén libres de grietas, deformaciones o defectos.
- Rechazar materiales dañados o deteriorados.

5.3 Instalación

- Limpiar extremos y accesorios antes del ensamblaje.

- Realizar las uniones conforme a las recomendaciones del fabricante.
- Garantizar la correcta alineación de la tubería.
- Evitar esfuerzos indebidos sobre las uniones.
- Instalar los accesorios en las posiciones indicadas en los planos.

5.4 Apoyo y protección

- Verificar que la tubería repose uniformemente sobre la cama de apoyo especificada.
- Evitar puntos de carga concentrada.
- Proteger la tubería durante el proceso constructivo.

5.5 Pruebas hidráulicas

Una vez instalada la red:

- Realizar prueba hidrostática según los requisitos del diseño y del RAS.
- Verificar estanqueidad de las uniones.
- Corregir fugas o defectos detectados antes del recibo de la obra.

6. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Certificados de calidad de la tubería.
- Diámetro y clasificación RDE especificada.
- Correcta instalación de accesorios.
- Alineación y nivelación.
- Resultados de las pruebas hidráulicas.
- Cumplimiento de los planos de diseño.

No se aceptarán elementos fisurados, deformados o que presenten fugas.

7. TOLERANCIAS

- Alineación: ± 2 cm respecto al eje de diseño.
- Nivel: ± 1 cm respecto a las cotas de diseño.

- Las uniones deberán garantizar estanqueidad total durante las pruebas.

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (m) de tubería PVC presión de 2" RDE 21 instalada, probada y aprobada por la Interventoría.

La longitud se medirá sobre el eje de la tubería efectivamente instalada según los planos de diseño.

El precio unitario incluirá:

- Suministro de tubería PVC presión 2" RDE 21.
- Suministro de todos los accesorios requeridos.
- Transporte, cargue y descargue.
- Almacenamiento y manejo de materiales.
- Mano de obra.
- Herramientas y equipos.
- Corte, unión y montaje.
- Pruebas hidráulicas.
- Limpieza final.
- Desperdicios y costos indirectos asociados a la correcta ejecución del ítem.

No se reconocerán pagos adicionales por accesorios, uniones, cortes o actividades necesarias para la correcta instalación de la tubería, por encontrarse incluidos dentro del precio unitario del ítem.

4.37, 4.50. ÍTEM: SEMBRADOS (typha, jenjibre, Papiro enano, Heliconeas, Lirios, Betiber)

UNIDAD DE MEDIDA: UN

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, transporte, almacenamiento, distribución, siembra, establecimiento y mantenimiento inicial de especies vegetales Typha spp. (enea o espadaña), Jengibre ornamental (Zingiber spp.), Heliconia spp., Papiro enano, Lirios y/o Betiber en los sitios, cantidades, densidades y arreglos paisajísticos indicados en los planos de diseño.

Incluye la preparación del terreno, excavación de hoyos, suministro de tierra abonada o sustrato cuando se requiera, fertilización inicial, riego de establecimiento, reposición de individuos no viables durante el período de recibo y todas las actividades necesarias para garantizar el adecuado prendimiento de las plantas.

2. NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

La ejecución deberá cumplir con:

- Planos paisajísticos y ambientales del proyecto.
- Especificaciones particulares del contrato.
- Decreto 1076 de 2015 – Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Normativa ambiental de la autoridad ambiental competente.
- Manuales de restauración ecológica y revegetalización aplicables al proyecto.
- Especificaciones de jardinería y paisajismo establecidas por la entidad contratante.
- Plan de Manejo Ambiental del proyecto, cuando aplique.

3. MATERIALES VEGETALES

Las plantas deberán cumplir las siguientes condiciones:

3.1 Requisitos generales

- Provenientes de viveros legalmente establecidos.
- Libres de plagas, enfermedades y daños mecánicos.
- Correctamente identificadas botánicamente.
- Con adecuado desarrollo radicular.
- Buen estado fitosanitario y vigor vegetativo.
- Adaptadas a las condiciones climáticas de la zona del proyecto.

3.2 *Typha* spp.

- Altura mínima: 0,40 m.
- Sistema radicular desarrollado.
- Sin hojas secas o deterioradas en más del 20%.

3.3 Jengibre ornamental (Zingiber spp.)

- Altura mínima: 0,30 m.
- Mínimo tres hojas funcionales.
- Rizoma sano y vigoroso.

3.4 Heliconia spp.

- Altura mínima: 0,50 m.
- Mínimo tres hojas desarrolladas.
- Rizoma libre de enfermedades y daños.

3.5 Papiro enano, Lirios y/o Betiber

4. MATERIALES COMPLEMENTARIOS

Cuando lo indiquen los diseños o la Interventoría:

- Tierra vegetal fértil.
- Compost o abono orgánico.
- Fertilizantes.
- Mulch o cobertura orgánica.
- Agua para riego.
- Tutores y amarres temporales.

5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Palas.
- Picas.
- Barrenos manuales.
- Regaderas o mangueras.
- Carretillas.
- Herramientas menores de jardinería.
- Equipos de transporte interno.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

6.1 Localización

- Replantear la ubicación de cada individuo conforme a los planos de diseño.
- Verificar distancias de siembra y densidades establecidas.

6.2 Preparación del terreno

- Retirar residuos, escombros y material no apto.
- Aflojar el suelo en la zona de plantación.
- Incorporar tierra vegetal y acondicionadores cuando se requiera.

6.3 Excavación de hoyos

- Realizar excavaciones con dimensiones adecuadas al tamaño del cepellón o sistema radicular.
- Garantizar profundidad suficiente para permitir el adecuado desarrollo de raíces.

6.4 Siembra

- Ubicar la planta verticalmente.
- Cubrir el sistema radicular con suelo seleccionado.
- Compactar manualmente de manera ligera para eliminar vacíos.
- Evitar daños a raíces, tallos y hojas.

6.5 Riego inicial

- Aplicar riego inmediatamente después de la siembra.
- Garantizar humedad suficiente para el establecimiento de la planta.

6.6 Mantenimiento inicial

Durante el período de establecimiento se deberá realizar:

- Riego.
- Control manual de malezas.
- Reposición de individuos muertos.
- Fertilización cuando sea requerida.
- Control fitosanitario.

7. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Especie vegetal suministrada.
- Estado fitosanitario.
- Dimensiones mínimas exigidas.
- Ubicación según planos.
- Verticalidad de la siembra.
- Estado de prendimiento durante el período de recibo.

No se aceptarán plantas marchitas, enfermas, mal conformadas o que no correspondan a las especies especificadas.

8. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Las plantas deberán presentar:

- Buen estado vegetativo.
- Desarrollo normal después de la siembra.
- Ausencia de plagas y enfermedades.
- Supervivencia mínima del 90% al momento del recibo de la obra.

Las plantas muertas o deterioradas deberán ser reemplazadas por cuenta del Contratista.

9. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será la UNIDAD (UN) de plantas sembradas, establecida y aprobada por la Interventoría.

El precio unitario incluirá:

- Suministro de la planta.
- Transporte.
- Cargue y descargue.
- Preparación del terreno.
- Excavación de hoyos.

- Tierra vegetal y acondicionadores requeridos.
- Siembra.
- Riego inicial.
- Mantenimiento durante el período contractual.
- Reposición de individuos no viables.
- Herramientas, equipos y mano de obra.
- Limpieza final del área intervenida.

No se reconocerán pagos adicionales por actividades necesarias para garantizar el correcto establecimiento de las especies vegetales.

4.40, 4.52, 4.61, 4.80. ÍTEM: TRINCHOS EN GUADUA H LIBRE = 1,00 m

UNIDAD DE MEDIDA: m (Metro lineal)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro de materiales, transporte, replanteo, excavación, hincado, construcción, anclaje y conformación de trinchos en guadua con altura libre de 1,00 m, de acuerdo con las dimensiones, alineamientos y detalles indicados.

Los trinchos tendrán como finalidad el control de erosión, estabilización superficial de taludes, retención de sedimentos, conformación de terrazas o manejo de escorrentías, según lo establecido en el proyecto.

Incluye el suministro de guadua, elementos de amarre y fijación, excavaciones localizadas, rellenos complementarios, herramientas, mano de obra y todas las actividades necesarias para la correcta ejecución de la obra.

2. NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Los trabajos deberán cumplir con:

- NSR-10, Título G – Estructuras de madera y guadua (cuando aplique).
- NTC 5300 – Preservación y tratamiento de guadua y bambú.
- NTC 5407 – Guadua rolliza para uso estructural.
- NTC 5525 – Métodos de ensayo para guadua.
- Manuales de bioingeniería y control de erosión adoptados por la entidad contratante.

- Especificaciones ambientales y geotécnicas del proyecto.
- Planos y detalles constructivos aprobados.

3. MATERIALES

3.1 Guadua

La guadua utilizada deberá cumplir con las siguientes características:

- Especie Guadua angustifolia Kunth o la definida en el proyecto.
- Edad entre 4 y 6 años.
- Caña madura, sana y recta.
- Libre de ataque de insectos, hongos, pudrición o fisuras significativas.
- Tratada con preservantes cuando lo exijan los diseños o especificaciones particulares.
- Diámetro mínimo según detalle constructivo, generalmente entre 8 cm y 12 cm para elementos principales.

3.2 Elementos de amarre y fijación

Podrán utilizarse según diseño:

- Alambre galvanizado calibre 12 o superior.
- Pernos galvanizados.
- Varillas de anclaje.
- Grapas metálicas.
- Cables o amarres sintéticos de alta resistencia.

Todos los elementos metálicos deberán estar protegidos contra la corrosión.

4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Barreno manual o mecánico.
- Mazo.
- Palas.
- Picas.
- Machetes y sierras.

- Herramientas de perforación.
- Equipos topográficos para control de alineación y niveles.

5. PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

5.1 Replanteo

- Localizar el trincho de acuerdo con lo especificado por la entidad contratante o la interventoría.
- Verificar alineamientos, cotas y longitud de instalación.

5.2 Preparación del terreno

- Limpiar la superficie de materiales sueltos.
- Retirar vegetación únicamente donde sea necesario.
- Conformar la línea de implantación.

5.3 Instalación de elementos verticales

- Realizar perforaciones o excavaciones localizadas.
- Hincar o empotrar los elementos verticales a la profundidad indicada en los planos.
- Garantizar estabilidad y verticalidad.

5.4 Instalación de elementos horizontales

- Colocar las guadas horizontales según instrucciones
- Fijarlas mediante amarres, pernos o sistemas de anclaje especificados.
- Garantizar continuidad estructural y estabilidad del conjunto.

5.5 Conformación del trincho

- Mantener una altura libre visible de 1,00 m medida desde el terreno terminado.
- Ejecutar rellenos posteriores indicados.
- Corregir deformaciones o elementos mal alineados.

6. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Calidad y procedencia de la guadua.

- Tratamiento preservativo cuando aplique.
- Dimensiones de los elementos.
- Profundidad de empotramiento.
- Altura libre de diseño.
- Alineación y estabilidad del trincho.
- Calidad de los amarres y fijaciones.

No se aceptarán elementos agrietados, deteriorados, deformados o con daños por agentes biológicos.

7. TOLERANCIAS

- Altura libre: ± 2 cm.
- Alineación horizontal: ± 3 cm cada 10 m.
- Verticalidad de postes: desviación máxima del 2%.
- Longitud: según planos aprobados.

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (m) de trincho en guadua completamente construido, instalado y aprobado por la Interventoría.

La medición se realizará sobre el eje longitudinal del trincho ejecutado conforme a los planos de diseño.

El precio unitario incluirá:

- Suministro de guadua.
- Tratamiento preservativo cuando sea requerido.
- Transporte, cargue y descargue.
- Excavaciones localizadas.
- Hincado y anclaje.
- Amarres, pernos y elementos de fijación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

- Rellenos asociados al sistema.
- Limpieza final del área intervenida.
- Costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

No se reconocerán pagos adicionales por desperdicios, cortes, empalmes, amarres o actividades requeridas para la completa construcción del trincho.

4.42, 4.54 A. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BRIDA 4" PARA HUMEDALES

1. Descripción

Consiste en el suministro e instalación de una brida de 4 pulgadas fabricada en polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), diseñada para ser soldada por termofusión a la geomembrana impermeabilizante del humedal y permitir la conexión estanca de tuberías de entrada o salida del sistema.

La instalación incluye el suministro de todos los accesorios, materiales, mano de obra, herramientas y equipos necesarios para garantizar una unión completamente impermeable.

2. Materiales

- Brida para geomembrana en PEAD (HDPE).
- Diámetro nominal: 4" (110 mm aproximadamente).
- Material virgen PE100 o equivalente.
- Compatible con geomembranas de PEAD de 1,5 mm o 2,0 mm de espesor.
- Resistencia a aguas residuales domésticas.
- Resistencia a rayos UV y agentes químicos presentes en humedales.
- Tornillería en acero inoxidable AISI 304 o AISI 316 (cuando aplique).
- Empaque de neopreno o EPDM, si el sistema de unión lo requiere.

3. Normas de referencia

- ASTM D3350 (Clasificación del PEAD).
- ASTM D6392 (Ensayos de soldaduras en geomembranas).
- GRI GM13 (Geomembranas de PEAD).
- ASTM F714 (Tubería PEAD).

- Manuales del fabricante de la geomembrana.

4. Instalación

La instalación comprenderá:

- Localización del punto de paso.
- Corte controlado de la geomembrana.
- Preparación y limpieza de superficies.
- Soldadura mediante extrusión o termofusión entre la brida de PEAD y la geomembrana.
- Instalación de la tubería de 4".
- Ajuste de pernos y empaques cuando corresponda.
- Verificación de alineación.
- Ensayo de estanqueidad.
- Corrección de cualquier fuga detectada.

La soldadura deberá ser ejecutada por personal certificado en instalación de geomembranas.

5. Control de calidad

Se verificará:

- Correcta alineación.
- Continuidad de la soldadura.
- Ausencia de poros, quemaduras o discontinuidades.
- Hermeticidad mediante prueba de estanqueidad.
- Cumplimiento de las especificaciones del fabricante.

6. Medida y forma de pago

La unidad de medida será la Unidad (Und).

El precio unitario incluirá:

- Suministro de la brida de PEAD de 4".
- Accesorios.

- Tornillería.
- Empaques.
- Mano de obra.
- Equipos de termofusión.
- Transporte.
- Ensayos de estanqueidad.
- Todos los costos necesarios para entregar el elemento completamente instalado y funcionando.

4.46. 4.58. SUMINISTRO E INSTALACION DE CANTO RODADO ½”

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, transporte interno, selección, colocación, acomodo y conformación manual de material pétreo (CANTO RODADO) de 1/2” de diámetro, utilizado para las zonas indicadas en los planos de diseño y especificaciones particulares del proyecto.

La actividad incluye la preparación del área, suministro de piedra tipo canto rodado seleccionada, colocación manual por capas, ajuste de vacíos, nivelación y todas las labores necesarias para obtener un relleno estable, uniforme y conforme con las condiciones técnicas requeridas.

La ejecución deberá realizarse de acuerdo con los planos aprobados, estudios geotécnicos, especificaciones del proyecto y las instrucciones de la interventoría.

En el humedal horizontal solo se usará canto rodado de ½ pulgada (1.27 cm).

Canto rodado de ½ pulgada (1.27 cm), en un espesor de 0.80 m, por encima de la plastilona.

PROCEDIMIENTO

El medio filtrante del humedal artificial de flujo horizontal estará conformado por canto rodado natural de origen aluvial o fluvial, constituido por partículas redondeadas o subredondeadas, de superficie lisa, duras, resistentes, estables e inertes, con diámetro nominal de ½ pulgada (12,7 mm) y granulometría uniforme comprendida entre 10 y 16 mm.

El material deberá estar completamente lavado y libre de arcillas, limos, materia orgánica, raíces, residuos vegetales, sales, hidrocarburos, partículas deleznales y cualquier otra sustancia que pueda afectar la conductividad hidráulica, favorecer la colmatación o alterar los procesos biológicos del humedal.

La granulometría deberá verificarse mediante ASTM C136, con un contenido de material pasante del tamiz No. 200 (0,075 mm), determinado conforme a ASTM C117, no mayor al 1 % en peso.

El material deberá presentar un contenido de terrones de arcilla y partículas friables inferior al 1 % (ASTM C142), una absorción de agua no superior al 2 % (ASTM C127), una pérdida por desgaste en la máquina de Los Ángeles no mayor al 40 % (ASTM C131 o ASTM C535, según el tamaño del agregado) y una pérdida por durabilidad mediante ensayo con sulfato de sodio no superior al 12 % (ASTM C88).

El medio filtrante deberá instalarse conformando una capa uniforme de 0,80 m de espesor, sin compactación mecánica, garantizando una elevada porosidad y conductividad hidráulica, el adecuado desarrollo del biofilm sobre la superficie del agregado, la circulación subsuperficial del agua residual y la protección del sistema radicular de la vegetación, asegurando el correcto funcionamiento hidráulico y biológico del humedal durante su vida útil.

FORMA DE PAGO

Se pagará por metro cubico (m3) de canto rodado suministrado e instalado según los planos de diseño y la aprobación de la interventoría.

4.68. ÍTEM: COLUMNA DE AMARRE EN CONCRETO $f'_c = 3.000$ psi (21 MPa) DE 0,20 x 0,12m, INCLUYE REFUERZO

UNIDAD DE MEDIDA: m (Metro)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro de materiales, corte, figurado y colocación del acero de refuerzo, suministro y colocación del concreto de resistencia especificada de 3.000 psi (21 MPa), formaletas, vaciado, vibrado, curado, desencofrado y todas las actividades necesarias para la construcción de columnas de amarre de sección transversal de 0,20 m x 0,12 m, de conformidad con los planos estructurales y especificaciones del proyecto.

Las columnas de amarre tendrán como función confinar elementos de mampostería y transmitir cargas, formando parte integral del sistema estructural definido en el diseño.

2. NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

La ejecución deberá cumplir con las versiones vigentes de:

- Ley 400 de 1997.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.
- NTC 121 – Cemento Portland. Especificaciones físicas y mecánicas.
- NTC 174 – Agregados para concreto.
- NTC 396 – Método de asentamiento del concreto (Slump).
- NTC 550 – Elaboración y curado de especímenes de concreto.
- NTC 673 – Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto.
- NTC 2289 – Barras corrugadas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto.
- NTC 161 – Agua para elaboración de concreto.
- Planos estructurales aprobados.
- Memorias de cálculo estructural del proyecto.

3. MATERIALES

3.1 Concreto

El concreto deberá cumplir con:

- Resistencia mínima a compresión: $f'_c = 3.000 \text{ psi (21 MPa)}$ a los 28 días.
- Dosificación diseñada por laboratorio cuando sea requerida.
- Asentamiento acorde con el método de colocación.
- Elaborado con materiales aprobados por la Interventoría.

3.2 Cemento

- Cemento Portland conforme a las NTC aplicables.
- De un mismo tipo y fabricante para cada vaciado.

3.3 Agregados

- Arena y grava limpias.

- Libres de materia orgánica y sustancias perjudiciales.
- Cumplimiento de la NTC 174.

3.4 Acero de refuerzo

- Barras corrugadas con esfuerzo de fluencia $f_y = 420 \text{ MPa}$ (60.000 psi), salvo especificación diferente en los planos.
- Diámetros y cantidades según diseño estructural.
- Libre de óxido suelto, grasas, pinturas o materiales que afecten la adherencia.

3.5 Formaletas

- Metálicas, de madera o material aprobado.
- Suficientemente rígidas para evitar deformaciones.
- Capaces de garantizar dimensiones y acabados especificados.

4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Mezcladora o concreto premezclado.
- Vibrador mecánico.
- Cortadora y dobladora de acero.
- Equipo topográfico.
- Herramientas menores.
- Equipos de curado.

5. PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

5.1 Replanteo

- Verificar ubicación y dimensiones de acuerdo con los planos estructurales.
- Confirmar niveles y ejes antes de iniciar la construcción.

5.2 Acero de refuerzo

- Cortar y figurar el acero conforme a los planos.
- Colocar separadores para garantizar el recubrimiento especificado.
- Amarrar adecuadamente las barras para evitar desplazamientos durante el vaciado.

5.3 Formaletas

- Instalar formaletas alineadas, aplomadas y firmemente aseguradas.
- Sellar juntas para evitar pérdidas de lechada.

5.4 Colocación del concreto

- Humedecer formaletas cuando corresponda.
- Vaciar el concreto evitando segregación.
- Colocar el concreto en capas sucesivas.
- Vibrar adecuadamente para eliminar vacíos.

5.5 Curado

- Iniciar el curado inmediatamente después del fraguado inicial.
- Mantener la humedad durante un período mínimo de siete (7) días o según especificaciones del diseño.

5.6 Desencofrado

- Realizar únicamente cuando el concreto alcance resistencia suficiente para soportar las cargas previstas.

6. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Certificados de calidad de materiales.
- Diámetros y cantidades del acero de refuerzo.
- Recubrimientos mínimos exigidos por la NSR-10.
- Dimensiones de la sección.
- Verticalidad y alineación.
- Resultados de ensayos de resistencia del concreto.
- Calidad del acabado final.

7. TOLERANCIAS

Se aceptarán las siguientes tolerancias:

- Dimensiones de sección: ± 5 mm.

- Desviación de verticalidad: máximo 5 mm por metro de altura.
- Ubicación en planta: ± 10 mm.
- Recubrimiento del acero: según tolerancias de la NSR-10.

Elementos fuera de tolerancia podrán ser rechazados por la Interventoría.

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (m) de columna de amarre de concreto de 3.000 psi, construida y aprobada por la Interventoría.

La medición se realizará entre las cotas indicadas en los planos estructurales.

El precio unitario incluirá:

- Suministro de concreto.
- Suministro, corte, figurado y colocación del acero de refuerzo.
- Formaletas y desencofrado.
- Transporte de materiales.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Vibrado, curado y acabados.
- Ensayos de control de calidad.
- Limpieza final y retiro de sobrantes.

No se reconocerán pagos adicionales por desperdicios, traslapos, alambres de amarre, separadores, formaletas, equipos o actividades necesarias para la correcta ejecución del elemento, por encontrarse incluidos dentro del precio unitario del ítem.

4.69. ÍTEM: MURO EN LADRILLO TOLETE EN SOGA

UNIDAD DE MEDIDA: m² (Metro cuadrado)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, transporte, almacenamiento, preparación, colocación y acabado de muros construidos con ladrillo tolete de arcilla cocida dispuesto en sogá, unidos mediante mortero de pega, de acuerdo con las

dimensiones, espesores, alineamientos, niveles y detalles indicados en los planos de diseño.

Incluye el suministro de ladrillos, mortero, andamios, herramientas, humedecimiento de unidades, ejecución de juntas, plomos, niveles, limpieza final y todas las actividades necesarias para la correcta construcción del muro.

2. NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

La ejecución deberá cumplir con las disposiciones vigentes de:

- Ley 400 de 1997.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.
- Título D – Mampostería estructural (cuando aplique).
- Título A – Requisitos generales de diseño y construcción.
- NTC 4017 – Unidades de mampostería de arcilla cocida para muros y divisiones.
- NTC 4205 – Unidades de mampostería de arcilla cocida.
- NTC 3329 – Morteros para mampostería.
- NTC 220 – Cemento para construcción.
- NTC 121 – Cemento Portland.
- NTC 2240 – Práctica para elaboración de morteros.
- Planos arquitectónicos y estructurales del proyecto.
- Especificaciones particulares del contrato.

3. MATERIALES

3.1 Ladrillo tolete

Las unidades de mampostería deberán:

- Ser de arcilla cocida.
- Presentar dimensiones uniformes.
- Estar libres de grietas, deformaciones o fracturas.
- Tener superficies aptas para garantizar adherencia.

- Cumplir con los requisitos de resistencia y absorción establecidos en las NTC aplicables.
- Corresponder al tipo y dimensiones indicadas en los planos.

3.2 Mortero de pega

Salvo especificación diferente en los planos:

- Mortero cemento-arena en proporción 1:4 o la definida por el diseñador.
- Arena limpia y bien gradada.
- Agua limpia y libre de sustancias nocivas.

La resistencia mínima será la requerida por la NSR-10 para el tipo de mampostería especificado.

3.3 Refuerzos y conectores

Cuando los planos lo indiquen, deberán instalarse:

- Refuerzos horizontales.
- Grapas o anclajes metálicos.
- Conectores a columnas y vigas de amarre.
- Mallas de refuerzo para control de fisuración.

4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Mezcladora de mortero.
- Palustres.
- Niveles.
- Plomadas.
- Cuerdas de alineación.
- Andamios certificados.
- Herramientas menores para mampostería.

5. PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

5.1 Replanteo

- Verificar ubicación, dimensiones y niveles de acuerdo con los planos.

- Marcar ejes y alineamientos antes de iniciar la construcción.

5.2 Preparación de materiales

- Humedecer los ladrillos antes de su colocación cuando las condiciones lo requieran.
- Preparar el mortero en cantidades que permitan su utilización antes del inicio de fraguado.

5.3 Colocación del muro

- Disponer los ladrillos en aparejo a soga.
- Mantener alineación horizontal y vertical.
- Garantizar el trabado adecuado de las juntas.
- Colocar mortero uniforme en juntas horizontales y verticales.
- Evitar juntas vacías o discontinuas.

5.4 Juntas

- Espesor promedio de juntas: $10 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$.
- Juntas completamente llenas de mortero.
- Acabado uniforme según el tipo de muro especificado.

5.5 Integración estructural

- Ejecutar las uniones con columnas y vigas de amarre conforme a los detalles estructurales.
- Instalar refuerzos y anclajes cuando sean exigidos por los planos.

5.6 Limpieza

- Retirar excedentes de mortero durante la ejecución.
- Entregar las superficies limpias y libres de manchas.

6. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Calidad y dimensiones de las unidades de mampostería.
- Dosificación del mortero.

- Espesor de juntas.
- Alineación y verticalidad.
- Correcta ejecución de refuerzos y anclajes.
- Cumplimiento de las dimensiones establecidas en los planos.

No se aceptarán muros con desplomes, fisuras, juntas incompletas o materiales defectuosos.

7. TOLERANCIAS

Se aceptarán las siguientes tolerancias:

- Verticalidad: máximo 5 mm por metro de altura.
- Alineación horizontal: ± 5 mm en 3 m.
- Espesor de juntas: ± 2 mm.
- Espesor del muro: ± 10 mm.

Cualquier desviación superior deberá corregirse a satisfacción de la Interventoría.

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cuadrado (m^2) de muro en ladrillo tolete colocado en soga, completamente terminado y aprobado por la Interventoría.

La medición se realizará sobre el área neta ejecutada, determinada a partir de las dimensiones indicadas en los planos de diseño.

No se descontarán vanos menores al límite definido en las especificaciones particulares del proyecto; los mayores sí serán descontados.

El precio unitario incluirá:

- Suministro de ladrillo tolete.
- Mortero de pega.
- Transporte, cargue y descargue.
- Mano de obra especializada.
- Andamios y herramientas.
- Humedecimiento de unidades.

- Refuerzos, anclajes y conectores cuando estén indicados en los planos y no tengan ítem independiente.
- Limpieza final.
- Desperdicios, cortes y ajustes necesarios.

No se reconocerán pagos adicionales por actividades requeridas para la correcta construcción del muro, por encontrarse incluidas dentro del precio unitario del ítem.

4.69 A. ÍTEM: REVOQUE MURO IMPERMEABILIZADO, INCLUYE DILATACIONES Y FILOS

1. Descripción

Este ítem comprende el suministro de materiales, equipos, herramientas, mano de obra y todas las actividades necesarias para la ejecución del revoque impermeabilizado sobre muros en mampostería o concreto, con el fin de obtener una superficie uniforme, resistente y protegida contra la humedad.

Incluye la preparación de la superficie, suministro y aplicación del mortero impermeabilizado, aditivo impermeabilizante integral, conformación de filos, esquinas y dilataciones, resanes, curado, limpieza y todos los elementos requeridos para la correcta terminación de acuerdo con los planos arquitectónicos y las especificaciones del proyecto.

2. Alcance

El contratista deberá ejecutar, como mínimo, las siguientes actividades:

- Limpieza y preparación de la superficie.
- Retiro de material suelto, polvo, grasa o contaminantes.
- Humedecimiento del muro antes de la aplicación del mortero.
- Elaboración del mortero con dosificación especificada en el proyecto.
- Incorporación del aditivo impermeabilizante según las recomendaciones del fabricante.
- Aplicación del revoque con el espesor indicado en planos.
- Nivelación, plomeo y acabado de la superficie.
- Formación de filos, aristas y esquinas perfectamente alineadas.
- Ejecución de juntas o dilataciones donde indiquen los planos o la interventoría.
- Resane de imperfecciones.
- Curado del mortero.
- Protección de los acabados hasta su recibo.

- Limpieza final del área de trabajo.

3. Materiales

Los materiales deberán ser nuevos y cumplir con las especificaciones del proyecto.

Como mínimo deberán incluir:

- Cemento Portland conforme a la normativa vigente.
- Arena limpia, lavada y bien gradada.
- Agua potable.
- Aditivo impermeabilizante integral para morteros.
- Boquilleras, maestras o guías para control de espesor.
- Material para juntas de dilatación cuando el diseño lo requiera.

La dosificación del mortero será la indicada en los planos o especificaciones del proyecto; en ausencia de esta, podrá utilizarse una mezcla 1:4 (cemento) con aditivo impermeabilizante dosificado conforme a las instrucciones del fabricante.

4. Procedimiento de ejecución

Verificar el estado del soporte y corregir irregularidades.

- Limpiar completamente la superficie.
- Humedecer el muro sin saturarlo.
- Instalar maestras para garantizar el espesor y la planeidad.
- Preparar el mortero con el aditivo impermeabilizante.
- Aplicar el mortero hasta alcanzar el espesor especificado (generalmente entre 15 y 20 mm, salvo indicación diferente en planos).
- Nivelar la superficie.
- Conformar filos rectos y esquinas perfectamente alineadas.
- Ejecutar las juntas de dilatación según los planos arquitectónicos o estructurales.
- Dar el acabado especificado (fratasado o afinado, según el proyecto).
- Realizar el curado durante el tiempo recomendado para evitar fisuración.
- Limpiar el área y proteger el acabado hasta su entrega.

5. Control de calidad

La interventoría verificará:

- Correcta adherencia del revoque.
- Espesor uniforme.

- Planeidad y plomo de los muros.
- Alineación de filos y esquinas.
- Correcta ubicación de las dilataciones.
- Ausencia de fisuras, desprendimientos o vacíos.
- Uniformidad del acabado.
- Incorporación adecuada del impermeabilizante.
- Cumplimiento de las tolerancias establecidas en el proyecto.

No se aceptarán superficies con grietas, ondulaciones, desprendimientos, cambios notorios de espesor o defectos de acabado.

6. Seguridad y salud en el trabajo

El contratista deberá cumplir con la normatividad vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, incluyendo como mínimo:

- Uso de casco, gafas de seguridad, guantes y botas de seguridad.
- Protección respiratoria durante la manipulación de cemento y arena cuando sea necesaria.
- Uso de andamios certificados para trabajos en altura.
- Delimitación y señalización del área de trabajo.
- Orden y limpieza permanentes durante la ejecución.

7. Normas aplicables

Los trabajos deberán ejecutarse conforme a la normativa técnica vigente y a las especificaciones del proyecto, incluyendo:

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10 o la versión vigente, cuando aplique).
- Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables a cementos, agregados y morteros.
- Recomendaciones técnicas del fabricante del aditivo impermeabilizante.
- Normativa colombiana vigente sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

8. Medida y forma de pago

Unidad de medida: metro cuadrado (m²) de revoque impermeabilizado completamente terminado y aprobado por la interventoría.

El precio unitario incluirá:

- Suministro de todos los materiales.

- Cemento, arena, agua y aditivo impermeabilizante.
- Preparación del mortero.
- Limpieza y preparación de la superficie.
- Aplicación del revoque.
- Conformación de filos, esquinas y dilataciones.
- Resanes y curado.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Andamios, cuando sean necesarios.
- Transporte interno de materiales.
- Desperdicios.
- Limpieza final y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

4.70. ÍTEM: VIGA DE AMARRE EN CONCRETO $f'_c = 20,7 \text{ MPa}$ (3.000 PSI) DE 0,20 x 0,25 m, INCLUYE REFUERZO

UNIDAD DE MEDIDA: m (Metro)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro de materiales, corte, figurado, transporte, colocación y amarre del acero de refuerzo, suministro y colocación de concreto estructural de resistencia $f'_c = 20,7 \text{ MPa}$ (3.000 PSI), formaletas, vaciado, vibrado, curado, desencofrado y demás actividades necesarias para la construcción de vigas de amarre de sección 0,20 m x 0,25 m, de acuerdo con los planos estructurales y especificaciones del proyecto.

La viga de amarre tendrá la función de integrar y confinar los elementos de mampostería, transmitir cargas y garantizar el comportamiento estructural previsto en el diseño.

2. NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

La ejecución deberá cumplir con las versiones vigentes de:

- Ley 400 de 1997.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.
- Título C – Concreto estructural.
- Título D – Mampostería estructural (cuando aplique).

- NTC 121 – Cemento Portland. Especificaciones físicas y mecánicas.
- NTC 174 – Agregados para concreto.
- NTC 396 – Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto.
- NTC 550 – Elaboración y curado de especímenes de concreto.
- NTC 673 – Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto.
- NTC 161 – Agua para producción de concreto.
- NTC 2289 – Barras corrugadas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto.
- Planos estructurales y memorias de cálculo aprobadas.

3. MATERIALES

3.1 Concreto

El concreto deberá cumplir con:

- Resistencia característica mínima: $f'_c = 20,7 \text{ MPa}$ (3.000 PSI) a los 28 días.
- Dosificación aprobada por la Interventoría.
- Asentamiento adecuado para la colocación y vibrado.
- Materiales constituyentes conformes con las NTC vigentes.

3.2 Cemento

- Cemento Portland conforme a las NTC aplicables.
- Libre de humedad y almacenado adecuadamente.

3.3 Agregados

- Arena y grava limpias y bien gradadas.
- Libres de materia orgánica y partículas perjudiciales.
- Cumplimiento de la NTC 174.

3.4 Acero de refuerzo

- Barras corrugadas de $f_y = 420 \text{ MPa}$ (60.000 PSI), salvo indicación diferente en los planos.
- Diámetros, cantidades, ganchos, traslapos y anclajes según diseño estructural.

- Libre de grasa, pintura, escamas de óxido suelto o materiales que afecten la adherencia.

3.5 Formaletas

- Metálicas, fenólicas o de madera en buen estado.
- Rígidas y estables.
- Capaces de garantizar las dimensiones y alineamientos especificados.

4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Mezcladora de concreto o concreto premezclado.
- Vibradores mecánicos.
- Cortadora y dobladora de acero.
- Herramientas de carpintería.
- Equipo topográfico.
- Equipos para curado.
- Herramientas menores.

5. PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

5.1 Replanteo

- Verificar ejes, niveles y ubicación conforme a los planos estructurales.
- Comprobar la correcta posición respecto a columnas y muros.

5.2 Colocación del refuerzo

- Cortar y figurar las barras según los despieces aprobados.
- Instalar el acero respetando recubrimientos, traslapos y separaciones.
- Utilizar separadores adecuados para garantizar el recubrimiento mínimo exigido.

5.3 Instalación de formaletas

- Montar formaletas perfectamente alineadas y niveladas.
- Sellar juntas para evitar pérdida de lechada.
- Garantizar estabilidad durante el vaciado.

5.4 Colocación del concreto

- Verificar previamente la correcta ubicación del refuerzo.
- Vaciar el concreto evitando segregación.
- Compactar mediante vibración mecánica.
- Garantizar el llenado completo de la sección.

5.5 Curado

- Iniciar inmediatamente después del fraguado inicial.
- Mantener el concreto húmedo por un período mínimo de siete (7) días o según las especificaciones del diseño.

5.6 Desencofrado

- Realizar cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar las cargas previstas sin sufrir daños.

6. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Certificados de calidad de cemento, agregados y acero.
- Resistencia del concreto mediante ensayos de compresión.
- Dimensiones de la sección.
- Ubicación y cantidad del acero de refuerzo.
- Recubrimientos mínimos exigidos por la NSR-10.
- Alineación, nivel y acabado final.

Se rechazarán elementos que presenten:

- Nidos de grava.
- Segregación excesiva.
- Fisuras estructurales.
- Deficiencias dimensionales fuera de tolerancia.

7. TOLERANCIAS

Se aceptarán las siguientes tolerancias:

- Ancho de sección: ± 5 mm.
- Altura de sección: ± 5 mm.
- Nivel de instalación: ± 10 mm.
- Ubicación en planta: ± 10 mm.
- Recubrimiento del acero: según tolerancias establecidas por la NSR-10.

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (m) de viga de amarre de concreto de 20,7 MPa (3.000 PSI), completamente construida y aprobada por la Interventoría.

La longitud se medirá sobre el eje de la viga ejecutada de acuerdo con los planos estructurales.

El precio unitario incluirá:

- Suministro de concreto.
- Suministro, corte, figurado y colocación del acero de refuerzo.
- Formaletas, apuntalamientos y desencofrado.
- Transporte, cargue y descargue de materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Vibrado y curado.
- Ensayos y controles de calidad.
- Limpieza final del área de trabajo.
- Desperdicios, traslapos, alambres de amarre y separadores.

No se reconocerán pagos adicionales por actividades o materiales requeridos para la correcta ejecución de la viga, por encontrarse incluidos dentro del precio unitario del ítem.

4.71. 4.72. 4.73. 4.74. ÍTEM: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ARENA GRUESA DE 0.5 A 2 MM, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAVA FINA 6 A 12MM, SUMINISTRO E INSTALACION DE GRAVA MEDIA 12 A 25MM, SUMINISTRO E INSTALACION DE GRAVA GRUESA 25 A 50MM

UNIDAD DE MEDIDA: m³ (Metro cúbico)

DESCRIPCIÓN

Para un lecho de secado de lodos de aguas residuales, la grava y la arena no cumplen la función de tratamiento biológico como en un humedal, sino la de medio drenante, permitiendo la evacuación del agua libre y reteniendo los sólidos.

Especificación técnica – Grava para lecho de secado de lodos: La grava destinada al sistema de drenaje del lecho de secado de lodos deberá estar constituida por agregado pétreo natural (canto rodado) o triturado, proveniente de roca sana, dura, resistente, durable y químicamente inerte, libre de arcillas, limos, materia orgánica, raíces, residuos vegetales, sales, hidrocarburos, partículas deleznales y cualquier otro material que pueda afectar la capacidad de drenaje del sistema.

La grava deberá cumplir con una granulometría escalonada, conformada por una capa inferior de grava gruesa de 25 a 50 mm con un espesor de 15 cm, destinada a alojar y proteger la tubería de drenaje; una capa intermedia de grava media de 12 a 25 mm con un espesor de 10 cm; y una capa superior de grava fina de 6 a 12 mm con un espesor de 10 cm, que sirva de transición entre la arena filtrante y el sistema drenante, evitando la migración de partículas finas.

La granulometría deberá verificarse mediante la ASTM C136, con un contenido de material pasante del tamiz No. 200 (0,075 mm), determinado conforme a la ASTM C117, no mayor al 1 % en peso. El agregado deberá presentar una absorción de agua no superior al 2 % (ASTM C127), una pérdida por desgaste en la máquina de Los Ángeles no mayor al 40 % (ASTM C131 o ASTM C535) y una pérdida por durabilidad mediante ASTM C88 no superior al 12 %.

Las capas deberán colocarse de manera uniforme, nivelada y sin segregación del material, evitando la compactación mecánica, con el fin de garantizar una elevada conductividad hidráulica, la protección de la tubería de drenaje, la adecuada evacuación del agua percolada y el correcto funcionamiento del lecho de secado durante su vida útil.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cúbico (m³) de grava o arena suministrada, transportada, instalada, conformada y aprobada por la Interventoría.

La medición se realizará de acuerdo con los volúmenes ejecutados conforme a los planos de diseño.

El precio unitario incluirá:

- Suministro de grava o arena especificada.
- Transporte, cargue y descargue.
- Almacenamiento y manejo del material.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Extendido, nivelación y conformación.
- Ensayos de calidad requeridos.
- Limpieza final del área.
- Costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

No se reconocerán pagos adicionales por desperdicios, pérdidas, transporte interno, ajustes o actividades necesarias para la correcta instalación del material.

4.75. ÍTEM: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LADRILLO A JUNTA PERDIDA

UNIDAD DE MEDIDA: m² (Metro cuadrado)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, transporte, almacenamiento, preparación, colocación y acabado de ladrillo de arcilla cocida instalado mediante aparejo a junta perdida, de acuerdo con las dimensiones, alineamientos, espesores, niveles y detalles indicados en los planos de diseño.

El sistema de colocación a junta perdida consiste en la disposición de las unidades de mampostería con desplazamiento entre juntas horizontales consecutivas, garantizando la estabilidad del elemento construido.

Incluye el suministro de ladrillo, la instalación (mano de obra), herramientas, cortes, ajustes, humedecimiento de unidades, limpieza y todas las actividades necesarias para la correcta ejecución de la actividad.

2. NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

La ejecución deberá cumplir con las versiones vigentes de:

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.
- NTC 4017 – Métodos para ensayo de unidades de mampostería de arcilla.

- NTC 4205 – Unidades de mampostería de arcilla cocida.
- NTC 3329 – Mortero para unidades de mampostería.
- Planos arquitectónicos y estructurales aprobados.
- Especificaciones particulares del proyecto.

3. MATERIALES

3.1 Ladrillo de arcilla

Las unidades deberán cumplir:

- Ladrillo de arcilla cocida de calidad uniforme.
- Dimensiones según planos de diseño.
- Piezas completas, resistentes y bien conformadas.
- Libre de grietas, fisuras, deformaciones, sales o defectos que afecten su desempeño.
- Absorción y resistencia conforme a las normas NTC aplicables.
- Color y textura homogénea cuando quede a la vista.

4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Se utilizarán como mínimo:

- Nivel.
- Regla de aluminio.
- Hilo de alineación.
- Cortadora de ladrillo.
- Andamios certificados.
- Herramientas menores.

5. PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

5.1 Replanteo

- Verificar ejes, dimensiones, ubicación y niveles según planos.
- Marcar la línea de construcción del muro.

- Confirmar puntos de conexión con elementos estructurales.

5.2 Preparación del ladrillo

- Retirar polvo y materiales sueltos.
- Humedecer las unidades cuando las condiciones del material lo requieran.

5.3 Colocación del ladrillo

- Instalar los ladrillos en aparejo a junta perdida.
- Garantizar traslapo adecuado entre hiladas.
- Mantener alineación
- Ajustar las unidades mediante presión manual, evitando golpes excesivos.

5.4 Juntas

- Ejecutar acabado de juntas según especificación del proyecto.

5.5 Acabado y limpieza

- Retirar excedentes de mortero.
- Limpiar superficies visibles sin deteriorar el ladrillo.
- Corregir imperfecciones antes del recibo.

6. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Calidad y procedencia del ladrillo.
- Dimensiones de las unidades.
- Correcto aparejo a junta perdida.
- Espesor y continuidad de juntas.
- Cumplimiento de dimensiones según planos.

No se aceptarán muros con:

- Desplomes.
- Juntas incompletas.
- Ladrillos fracturados.

- Falta de trabazón entre hiladas.

7. TOLERANCIAS

Se aceptarán las siguientes tolerancias:

- Espesor de juntas: ± 2 mm.
- Variación del espesor del muro: ± 10 mm.

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cuadrado (m^2) de ladrillo a junta perdida correctamente instalado, terminado y aprobado por la Interventoría.

La medición se realizará sobre el área realmente ejecutada conforme a los planos de diseño.

El precio unitario incluirá:

- Suministro de ladrillo.
- Transporte, cargue y descargue.
- Mano de obra.
- Cortes y ajustes.
- Herramientas y equipos.
- Andamios.
- Limpieza final.
- Desperdicios.
- Actividades necesarias para la correcta ejecución del ítem.

No se reconocerán pagos adicionales por cortes, desperdicios, ajustes, mortero o actividades complementarias requeridas para entregar el muro terminado.

4.77. ÍTEM: VÁLVULA DE BOLA PVC Ø 4"

UNIDAD DE MEDIDA: UN (Unidad)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, transporte, almacenamiento, instalación, conexión, pruebas y puesta en operación de válvula de bola en PVC de diámetro nominal 4 pulgadas (Ø 4"), incluyendo accesorios de conexión, adaptadores, uniones,

elementos de sellado y todos los materiales necesarios para su correcta instalación de acuerdo con los planos de diseño y especificaciones del proyecto.

La válvula deberá permitir el control, apertura y cierre del flujo en la red hidráulica, garantizando hermeticidad y adecuado funcionamiento bajo las condiciones de presión establecidas en el diseño.

2. NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

La ejecución deberá cumplir con las versiones vigentes de:

- NTC 382 – Tubos de PVC para conducción de fluidos a presión.
- NTC 2295 – Uniones con sello elastomérico para tuberías de PVC.
- NTC 2536 – Accesorios de PVC para sistemas a presión.
- NTC 576 – Cementos solventes para sistemas de tubería PVC.
- NTC 539 – Componentes de sistemas de tubería plástica para conducción de agua.
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS vigente), cuando aplique.
- Normas y recomendaciones del fabricante.
- Planos hidráulicos y detalles constructivos aprobados.

3. MATERIALES

3.1 Válvula de bola PVC Ø 4"

La válvula deberá cumplir como mínimo:

- Material: PVC de alta resistencia química y mecánica.
- Diámetro nominal: 4 pulgadas.
- Tipo: válvula de bola de paso total.
- Presión de trabajo acorde con la presión de diseño del sistema.
- Cuerpo resistente a corrosión.
- Bola y elementos internos compatibles con el fluido transportado.
- Sistema de accionamiento mediante manija o mecanismo indicado por el fabricante.

- Conexiones compatibles con la tubería instalada.

3.2 Accesorios incluidos

El suministro incluye, cuando sean requeridos por los planos:

- Adaptadores PVC.
- Uniones.
- Coples.
- Reducciones.
- Niples.
- Empaques.
- Cemento solvente PVC.
- Limpiador o primer.
- Elementos de fijación.

Todos los accesorios deberán ser compatibles con la presión nominal de operación del sistema.

4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El Contratista deberá disponer de:

- Herramientas manuales de instalación.
- Llaves de ajuste.
- Cortadora de tubería.
- Elementos de limpieza y preparación de superficies.
- Equipo para pruebas hidráulicas.
- Herramientas menores necesarias.

5. PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN

5.1 Revisión previa

- Verificar ubicación, diámetro y sentido de instalación conforme a planos.
- Revisar que la válvula no presente golpes, fisuras o defectos de fabricación.

5.2 Preparación de conexiones

- Limpiar superficies de unión.
- Preparar extremos de tubería y accesorios según recomendación del fabricante.
- Aplicar adhesivos o sistemas de unión adecuados.

5.3 Instalación

- Instalar la válvula en la posición indicada en los planos.
- Garantizar alineación con la tubería.
- Evitar esfuerzos mecánicos sobre el cuerpo de la válvula.
- Verificar libre movimiento del sistema de apertura y cierre.

5.4 Prueba hidráulica

Después de instalada:

- Realizar prueba de presión del sistema.
- Verificar ausencia de fugas en conexiones y cuerpo de válvula.
- Corregir cualquier falla antes del recibo.

6. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Certificados de calidad del fabricante.
- Diámetro y características de la válvula.
- Compatibilidad con la tubería instalada.
- Correcta instalación de accesorios.
- Funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre.
- Resultados de las pruebas hidráulicas.

No se aceptarán válvulas con:

- Fugas.
- Daños físicos.
- Defectos de fabricación.

- Presión nominal inferior a la requerida por el diseño.

7. TOLERANCIAS

- Ubicación: conforme a planos de diseño.
- Alineación: sin esfuerzos o deformaciones en la tubería.
- Funcionamiento: apertura y cierre completo sin interferencias.

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será la unidad (UN) de válvula de bola PVC Ø 4" instalada, probada y aprobada por la Interventoría.

El precio unitario incluirá:

- Suministro de válvula de bola PVC Ø 4".
- Accesorios de conexión requeridos.
- Transporte, cargue y descargue.
- Mano de obra.
- Herramientas y equipos.
- Instalación y montaje.
- Sellos y elementos de unión.
- Pruebas hidráulicas.
- Limpieza final.
- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

No se reconocerán pagos adicionales por accesorios, uniones, materiales de instalación o actividades complementarias necesarias para dejar la válvula funcionando correctamente.

4.79. ÍTEM: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUBIERTA EN TEJA COLONIAL REFERENCIA PROTEJA DE ETEX, INCLUYE CABALLETE, LIMATESAS, LIMAHOYAS, UNIONES, TORNILLOS Y DEMÁS ACCESORIOS

UNIDAD DE MEDIDA: m² (Metro cuadrado)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, transporte, almacenamiento, instalación y fijación de cubierta en teja colonial referencia PROTEJA de ETEX, incluyendo todos los elementos complementarios necesarios para garantizar la correcta impermeabilidad, estabilidad y acabado de la cubierta.

Incluye suministro e instalación de tejas, caballetes, limatesas, limahoyas, remates, piezas especiales, uniones, tornillos de fijación, elementos de sellado, accesorios de montaje y demás componentes requeridos según los planos arquitectónicos y detalles constructivos del proyecto.

La cubierta deberá quedar completamente instalada, alineada, nivelada, asegurada y en condiciones adecuadas de funcionamiento.

2. NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

La ejecución deberá cumplir con las versiones vigentes de:

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Título B – cargas, cuando aplique).
- NTC 1500 – Código Colombiano de Instalaciones Hidráulicas (cuando aplique a elementos de evacuación de aguas lluvias asociados).
- NTC aplicables a materiales de cubierta y productos de fibrocemento.
- Normas y fichas técnicas del fabricante ETEX para producto PROTEJA.
- Manual de instalación del fabricante.
- Planos arquitectónicos, estructurales y detalles de cubierta aprobados.
- Especificaciones particulares del proyecto.

3. MATERIALES

3.1 Teja colonial PROTEJA de ETEX

Las tejas deberán:

- Ser nuevas y de primera calidad.
- Corresponder a la referencia PROTEJA de ETEX indicada en el proyecto.
- Estar libres de fisuras, fracturas, deformaciones o defectos superficiales.
- Cumplir con las características técnicas definidas por el fabricante.

- Garantizar resistencia mecánica, durabilidad y comportamiento frente a condiciones ambientales.

3.2 Accesorios de cubierta

El suministro incluye:

- Caballetes.
- Limatesas.
- Limahoyas.
- Remates laterales.
- Piezas de unión.
- Elementos de ajuste.
- Sellos y elementos impermeabilizantes.
- Tornillos de fijación.
- Arandelas y elementos complementarios.

Todos los accesorios deberán ser compatibles con la teja instalada y recomendados por el fabricante.

3.3 Elementos de fijación

Los tornillos deberán:

- Ser adecuados para cubierta.
- Tener protección anticorrosiva.
- Contar con arandela de sello cuando aplique.
- Garantizar fijación segura sin generar daños en la teja.

4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El Contratista deberá disponer de:

- Andamios certificados.
- Escaleras y equipos de acceso seguro.
- Taladros.
- Herramientas de corte.

- Herramientas manuales.
- Equipos de protección contra caídas.
- Elementos de izaje y transporte.

5. PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN

5.1 Revisión de estructura de soporte

Antes de instalar la cubierta se deberá verificar:

- Alineación y nivelación de la estructura.
- Separación de apoyos conforme a diseño.
- Capacidad del soporte para recibir la cubierta.

No se iniciará la instalación sin aprobación de la Interventoría.

5.2 Instalación de tejas

- Colocar las tejas según modulación y pendiente indicada en planos.
- Mantener traslapes horizontales y laterales según recomendación del fabricante.
- Garantizar alineación de filas y columnas.
- Evitar golpes o esfuerzos que puedan fracturar las piezas.

5.3 Fijación

- Realizar perforaciones y fijaciones según instrucciones del fabricante.
- Instalar tornillos en los puntos definidos.
- Ajustar sin exceder la presión para evitar fisuras.

5.4 Instalación de accesorios

Se deberán instalar:

- Caballetes en cumbreras.
- Limatesas en encuentros inclinados.
- Limahoyas en cambios de pendiente.
- Remates y sellos necesarios para garantizar impermeabilidad.

Los accesorios deberán quedar correctamente alineados y fijados.

5.5 Limpieza final

- Retirar residuos, cortes y sobrantes.
- Limpiar superficie de cubierta.
- Verificar correcto funcionamiento de la evacuación de aguas lluvias.

6. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Tipo y referencia de teja instalada.
- Calidad y estado de las piezas.
- Pendientes de cubierta.
- Correcta instalación de traslapos.
- Fijaciones y accesorios.
- Impermeabilidad del sistema.
- Correspondencia con planos de diseño.

No se aceptarán:

- Tejas fracturadas.
- Fijaciones deficientes.
- Accesorios incompletos.
- Filtraciones o mala alineación.

7. TOLERANCIAS

- Alineación de tejas: según modulación del fabricante.
- Pendiente: conforme a planos de diseño.
- Ubicación de accesorios: ± 10 mm respecto al detalle aprobado.
- Fijaciones: según especificación del fabricante.

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) de cubierta en teja colonial PROTEJA de ETEX completamente suministrada, instalada y aprobada por la Interventoría.

La medición se realizará sobre el área real de cubierta instalada, siguiendo la proyección horizontal o el método indicado en los documentos contractuales.

El precio unitario incluirá:

- Suministro de tejas PROTEJA de ETEX.
- Caballetes, limatesas, limahoyas y remates.
- Tornillos y elementos de fijación.
- Sellos y accesorios.
- Transporte, cargue y descargue.
- Mano de obra especializada.
- Equipos, andamios y herramientas.
- Cortes y ajustes.
- Limpieza final.
- Desperdicios.
- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

No se reconocerán pagos adicionales por accesorios, fijaciones, cortes, desperdicios o actividades necesarias para entregar la cubierta completamente instalada y funcional.

4.86. ÍTEM: CAJA DE INSPECCIÓN DE 0,60 x 0,60 x 0,60 m EN CONCRETO DE 20,7 MPa, TAPA REFORZADA EN CONCRETO DE 20,7 MPa

UNIDAD DE MEDIDA: UN (Unidad)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la construcción de caja de inspección de dimensiones internas 0,60 m x 0,60 m x 0,60 m, elaborada en concreto de resistencia f'c = 20,7MPa (3.000 psi), incluyendo excavación, conformación del fondo, suministro y colocación de concreto, formaletas, refuerzo cuando sea requerido, acabados, instalación de

conexiones y fabricación de tapa reforzada en concreto de $f'c = 20,7 \text{ MPa}$ (3.000 psi), de acuerdo con los planos de diseño y especificaciones del proyecto.

Incluye todos los materiales, mano de obra, equipos, herramientas y actividades necesarias para entregar la caja completamente terminada, funcional y aprobada por la Interventoría.

2. NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

La ejecución deberá cumplir con las versiones vigentes de:

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS vigente, cuando aplique.
- NTC 121 – Cemento Portland.
- NTC 174 – Especificaciones de agregados para concreto.
- NTC 396 – Ensayo de asentamiento del concreto (Slump).
- NTC 550 – Elaboración y curado de especímenes de concreto.
- NTC 673 – Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto.
- NTC 161 – Agua para elaboración de concreto.
- NTC 2289 – Barras corrugadas de acero para refuerzo de concreto.
- Planos hidráulicos, estructurales y detalles constructivos aprobados.

3. MATERIALES

3.1 Concreto de caja

El concreto utilizado para la estructura de la caja deberá cumplir:

- Resistencia mínima: $f'c = 20,7 \text{ MPa}$ (3.000 psi).
- Materiales conforme a normas NTC aplicables.
- Mezcla homogénea y adecuada trabajabilidad.
- Resistencia verificada mediante ensayos cuando sea requerido.

3.2 Concreto de tapa reforzada

La tapa deberá fabricarse en:

- Concreto de resistencia mínima $f'c = 20,7 \text{ MPa}$ (3.000 psi).
- Refuerzo de acero según planos de diseño.
- Acabado adecuado para soportar las condiciones de servicio.

3.3 Acero de refuerzo

Cuando aplique:

- Acero corrugado conforme a NTC 2289.
- Diámetro, separación y distribución según planos.
- Libre de grasa, pintura, barro u otros contaminantes.

3.4 Formaletas

- Rígidas y estables.
- Garantizando dimensiones internas de la caja.
- Sin deformaciones que afecten el acabado.

4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Herramientas de excavación.
- Mezcladora de concreto o concreto premezclado.
- Vibrador de concreto.
- Equipo de corte y doblado de acero.
- Herramientas menores.
- Equipos de nivelación y control.

5. PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

5.1 Localización y excavación

- Ubicar la caja según planos de diseño.
- Realizar excavación con dimensiones suficientes para la construcción.
- Retirar material suelto y conformar el fondo.

5.2 Preparación del fondo

- Nivelar y compactar la superficie de apoyo.

- Colocar material de mejoramiento o concreto de limpieza cuando sea indicado en planos.

5.3 Construcción de la caja

- Instalar formaletas.
- Colocar acero de refuerzo cuando aplique.
- Ejecutar vaciado del concreto de 20,7MPa.
- Vibrar adecuadamente para evitar vacíos.
- Garantizar dimensiones internas de 0,60 x 0,60 x 0,60 m.

5.4 Conexión de tuberías

- Ejecutar entradas y salidas conforme a planos.
- Garantizar continuidad hidráulica.
- Sellar adecuadamente alrededor de las tuberías.

5.5 Fabricación e instalación de tapa

- Construir tapa en concreto reforzado de 20,7 MPa.
- Instalar refuerzo según diseño.
- Garantizar ajuste adecuado sobre la caja.
- Permitir fácil retiro para labores de inspección.

5.6 Curado

- Mantener el concreto protegido y húmedo durante el período requerido.
- Evitar cargas prematuras sobre la estructura.

6. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Dimensiones de la caja.
- Calidad del concreto.
- Resistencia mediante ensayos cuando aplique.
- Correcta instalación de refuerzo.

- Acabado interior.
- Funcionamiento hidráulico.
- Calidad y ajuste de la tapa.

No se aceptarán cajas con:

- Fisuras estructurales.
- Filtraciones no permitidas.
- Dimensiones diferentes a las de diseño.
- Tapas deformadas o sin refuerzo.

7. TOLERANCIAS

- Dimensiones internas: ± 10 mm.
- Nivel de tapa: según planos de diseño.
- Alineación de conexiones: conforme a diseño hidráulico.
- Espesor de elementos: según planos.

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será la unidad (UN) de caja de inspección construida, incluyendo tapa reforzada, terminada y aprobada por la Interventoría.

El precio unitario incluirá:

- Localización y excavación.
- Retiro y disposición de sobrantes.
- Concreto de 20,7 MPa.
- Concreto reforzado de tapa de 20,7 MPa.
- Acero de refuerzo.
- Formaletas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Conexión de tuberías.

- Curado y acabados.
- Transporte de materiales.
- Limpieza final.

No se reconocerán pagos adicionales por refuerzos, formaleas, materiales complementarios, desperdicios o actividades necesarias para la correcta ejecución del ítem.

4.87. ÍTEM: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN DE 2" RDE 21

UNIDAD DE MEDIDA: m (Metro)

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro, transporte, almacenamiento, instalación, alineación, unión, pruebas hidráulicas y puesta en funcionamiento de tubería de presión de diámetro nominal 2 pulgadas (Ø 2"), incluyendo accesorios, elementos de unión, cortes, ajustes y demás actividades necesarias para la correcta ejecución de la red hidráulica conforme a los planos de diseño.

La tubería deberá ser instalada en los trazados, pendientes, profundidades y condiciones indicadas en los planos del proyecto, garantizando estanqueidad, resistencia mecánica y adecuado funcionamiento del sistema.

2. NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

La ejecución deberá cumplir con las versiones vigentes de:

- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS vigente, cuando aplique.
- NTC 382 – Tubos de PVC para conducción de fluidos a presión.
- NTC 1339 – Accesorios de PVC para sistemas de conducción a presión.
- NTC 576 – Cementos solventes para sistemas de tuberías de PVC.
- NTC 2295 – Uniones con sellos elastoméricos para tuberías plásticas.
- NTC 539 – Componentes de sistemas de tuberías plásticas.
- NTC 1500 – Código Colombiano de Instalaciones Hidráulicas (cuando aplique).
- Normas y recomendaciones del fabricante.
- Planos hidráulicos y detalles constructivos aprobados.

3. MATERIALES

3.1 Tubería de presión Ø 2"

La tubería deberá cumplir:

- Diámetro nominal: 2 pulgadas.
- Material: PVC presión (u otro material especificado en planos).
- Clasificación de presión: acorde con la presión de trabajo del sistema.
- Superficie interna lisa y libre de defectos.
- Resistencia química y mecánica adecuada.
- Fabricación conforme a norma técnica aplicable.

La tubería deberá ser nueva, sin fisuras, deformaciones, golpes o daños que afecten su funcionamiento.

3.2 Accesorios

El suministro incluye los accesorios indicados en planos, tales como:

- Codos.
- Tees.
- Uniones.
- Adaptadores.
- Reducciones.
- Tapones.
- Válvulas cuando estén contempladas en el diseño.

Los accesorios deberán ser compatibles con la tubería y soportar la presión de operación del sistema.

3.3 Materiales de unión

Según el sistema de instalación:

- Cemento solvente PVC.
- Limpiador o primer.
- Empaques elastoméricos.

- Elementos de sellado aprobados por el fabricante.

4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El Contratista deberá disponer de:

- Herramientas de corte de tubería.
- Equipo de excavación cuando aplique.
- Herramientas de instalación.
- Nivel y equipos de alineación.
- Equipo para pruebas hidráulicas.
- Herramientas menores.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

5.1 Replanteo

- Verificar ubicación y recorrido de la tubería según planos.
- Confirmar cotas, pendientes y puntos de conexión.

5.2 Preparación de la instalación

- Realizar excavación cuando aplique.
- Adecuar fondo de apoyo.
- Retirar materiales que puedan causar daños a la tubería.

5.3 Instalación de tubería

- Cortar los tubos perpendicularmente al eje.
- Limpiar superficies de unión.
- Ejecutar uniones según recomendaciones del fabricante.
- Mantener alineación continua del tramo instalado.
- Evitar esfuerzos, golpes o deformaciones.

5.4 Relleno y protección (cuando aplique)

- Realizar relleno con material aprobado.
- Proteger la tubería durante la compactación.

- Garantizar recubrimientos mínimos indicados en planos.

5.5 Prueba hidráulica

Antes de la entrega:

- Realizar prueba de presión del tramo instalado.
- Verificar ausencia de fugas.
- Corregir defectos encontrados.
- Dejar la red en condiciones de operación.

6. CONTROL DE CALIDAD

La Interventoría verificará:

- Certificados de calidad de tubería y accesorios.
- Diámetro y presión nominal.
- Correcta instalación de uniones.
- Alineación y ubicación.
- Resultados de pruebas hidráulicas.
- Estado final de la red.

No se aceptarán:

- Tuberías fisuradas.
- Uniones con fugas.
- Instalaciones fuera de alineamiento.
- Materiales diferentes a los aprobados.

7. TOLERANCIAS

- Alineación: conforme a trazado de diseño.
- Ubicación: ± 10 mm respecto a planos.
- Pendientes y niveles: según diseño hidráulico.
- Presión de prueba: conforme a especificación del proyecto.

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (m) de tubería de presión Ø 2" suministrada, instalada, probada y aprobada por la Interventoría.

La medición se realizará sobre la longitud realmente instalada.

El precio unitario incluirá:

- Suministro de tubería.
- Accesorios necesarios.
- Transporte, cargue y descargue.
- Mano de obra.
- Herramientas y equipos.
- Excavación y rellenos cuando estén incluidos en el ítem.
- Uniones y elementos de sellado.
- Pruebas hidráulicas.
- Limpieza final.
- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución.

No se reconocerán pagos adicionales por cortes, desperdicios, accesorios menores, ajustes o actividades requeridas para entregar la red funcionando correctamente.