ANEXO TÉCNICO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

OBJETO

“CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR ALPRO, SALIDA AL MUNICIPIO DE FLORIÁN, PARA LA MITIGACIÓN Y CONTROL DE LOS VERTIMIENTOS IDENTIFICADOS EN EL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS (PSMV) DEL MUNICIPIO DE PAUNA, BOYACÁ”

OCTUBRE 2026

Alcaldía Municipal de Pauna

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.1 DEFINICIÓN: En ellas se estipulan las características, tipo y calidad de los materiales que se usarán en la construcción, de acuerdo con lo relacionado en planos y complemento de éstos. Estas especificaciones también fijan condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales; cualquier omisión de las presentes especificaciones no exime de responsabilidad al Contratista, ni podrá tomarse como base para reclamaciones posteriores.

1.2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA: Las especificaciones, planos y anexos que se entregan al Contratista se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas exigidas, relacionadas con el empleo de los materiales, equipos y otros recursos, con el fin de que sirvan de normas al Contratista para ejecutar la obra de acuerdo con los requerimientos de la entidad contratante.

Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos, o en ambos, pero que constituya práctica corriente de la construcción, no exime al Contratista de su obligación de una correcta ejecución del trabajo.

Cualquier cambio que proponga el Contratista deberá ser consultado previamente y por escrito a la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN y no podrá proceder a su ejecución sin la autorización escrita de ésta. En caso contrario, cualquier trabajo ejecutado y sus consecuencias serán por cuenta y riesgo del Contratista.

Será obligación del Contratista ejecutar el trabajo estrictamente de acuerdo con los planos y especificaciones y/o con las instrucciones del interventor que no modifiquen ni el objeto ni las condiciones del contrato; por lo cual, tanto los métodos de construcción como los materiales, equipo y mano de obra que no satisfagan las calidades que se requieren en la obra, podrán ser rechazados por el interventor delegado.

Las cotas y dimensiones de los planos de una misma parte de la obra deben coincidir, pero será obligación del Contratista verificar los planos antes de iniciar los trabajos y efectuar el respectivo replanteo.

Cualquier discrepancia debe ser aclarada prontamente con el Interventor y consignada en el libro de obra (bitácora); en caso contrario, si posteriormente se presentan errores derivados de esta omisión que impliquen demoliciones y/o trabajos adicionales, el costo de éstos será por cuenta del Contratista.

1.3 CODIFICACIÓN: En el contenido de cada especificación están involucrados varios aspectos, como sigue:

- **DESCRIPCIÓN:** Precisar el trabajo a realizar.
- **MATERIALES:** Se enumeran los diferentes materiales y productos que intervienen en el proceso constructivo. Todos los materiales aquí especificados se consideran de primera calidad y su aplicación y comportamiento son responsabilidad del contratista. Cuando se especifica un material o producto de fabricación por su nombre específico, debe entenderse que se trata sólo de una referencia indicativa de la calidad deseada, pero puede ser otro similar aprobado por la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN. Cualquier cambio de materiales que proponga el Constructor deberá ser previamente aprobado por la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN.

- **EJECUCIÓN:** Describe el método o procedimiento que la entidad contratante sugiere como el más adecuado a seguir, así como las condiciones de suministro, montaje, operación, tolerancia, etc. Esto no constituye en ningún caso un manual de construcción, entendiéndose claramente que el constructor es profesional, idóneo, competente y experimentado y cuenta con los equipos necesarios para la construcción, con sus propios métodos y procedimientos.

2. NORMAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

Estas especificaciones técnicas suministran las normas mínimas de construcción, que junto con los esquemas y planos, las especificaciones técnicas particulares, la normatividad técnica aplicable y el listado general de actividades, forman parte integral y complementaria de la ejecución de las obras objeto del contrato suscrito entre el CONTRATANTE y el CONTRATISTA adjudicatario del proceso respectivo.

Si durante el proceso de selección alguno de los proponentes encuentra inconsistencias, omisiones y/o discrepancias en estas especificaciones técnicas y/o en los demás documentos oficiales, o si tiene alguna duda sobre su significado y alcance, deberá solicitar por escrito las aclaraciones del caso al CONTRATANTE, con la antelación mínima que se defina en los documentos del proceso, con el fin de poder dar trámite a la aclaración solicitada e informar, mediante adenda pública, a los demás participantes.

Los esquemas, planos y las especificaciones técnicas generales y particulares están en concordancia y se complementan mutuamente, de tal manera que cualquier información que indiquen los esquemas y planos pero que no se mencione en estas especificaciones técnicas, o viceversa, se considera sobreentendida en el documento que no figure. En el evento de que se compruebe una discrepancia entre los esquemas y/o planos y las especificaciones técnicas, el CONTRATANTE definirá la que prevalece y el CONTRATISTA estará obligado a aceptarla sin que ello genere un costo adicional.

Todos los materiales que se utilicen en la obra deben ser nuevos, de primera calidad y óptimos para su desempeño durante la vida útil de la infraestructura y deberán ser previamente aprobados por la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN mediante la presentación, con la debida anticipación, de muestras representativas, y ésta podrá ordenar, por cuenta del CONTRATISTA, los ensayos necesarios para comprobar que cumplen con lo previsto en las especificaciones y/o en los códigos y normas que las soportan. Donde se estipulen marcas o nombres de fabricantes, tal mención se hace como referencia de calidad; el CONTRATISTA podrá presentar otros productos para aprobación de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN, siempre que sean de igual o mejor calidad y cumplan las normas establecidas, sin que se origine modificación a los costos unitarios y/o al AIU pactado.

El CONTRATISTA es responsable de la protección y conservación de las obras hasta la fecha en que se suscriba el acta de recibo final. Por lo tanto, será responsable de reparar y/o reponer, a su exclusivo costo y a satisfacción de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN, los daños y/o pérdidas que sucedieren con anterioridad a dicha fecha, sin desmedro de las coberturas de la garantía de estabilidad de obra que deberá expedir a favor de EL MUNICIPIO.

2.1 NORMATIVIDAD TÉCNICA

Son todas las normas, decretos, reglamentos y códigos que regulan la actividad constructora en Colombia. El CONTRATISTA acepta cumplir todas las normas de planeación y urbanismo, las ambientales y las expedidas por las demás empresas de servicios públicos y las nacionales relacionadas con seguridad industrial, salud ocupacional, higiene, régimen laboral y similares vigentes durante la ejecución de las

obras. Es responsable de solicitar y obtener, a su costo, todos los permisos de cerramientos, ocupación de vías, señalización, tránsito de volquetas, servicios provisionales, vertimientos transitorios, botaderos de escombros y de tierra que se requieran. Así mismo, asume la responsabilidad de cumplir las normas de conservación ambiental, en atención al Plan de Manejo Ambiental del Proyecto, si lo hubiere, y responderá por las sanciones que se originen en eventuales incumplimientos.

En los casos no estipulados expresamente en estas especificaciones, EL CONTRATANTE aplicará las normas y recomendaciones técnicas incluidas en los siguientes documentos:

- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS – Resolución 330 de 2017 y demás normas complementarias
- Normas Técnicas Colombianas NTC – ICONTEC
- American Concrete Institute – ACI
- American Society for Testing and Materials – ASTM
- American Institute of Steel Construction – AISC
- Instituto Colombiano de Productores de Cemento – ICPC
- Decreto No. 926 del 19 de marzo de 2010. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y complementarios
- Accesorios de PVC rígido para tubería sanitaria y de ventilación, NTC 1341-1748
- Especificaciones generales de construcción de carreteras INVIAS
- Normas de ensayo de materiales para carreteras INVIAS
- Tuberías y accesorios en polietileno de alta densidad, NTC 2935-3664-3694-4585-4843-3409-3410
- Accesorios PVC rígido para transporte de fluidos en tubería a presión, NTC 1339-382-2295
- Tuberías y accesorios en hierro dúctil, ISO 2531-8179
- Tubería PVC de pared estructural, NTC 3721/3722
- Tubería PVC sanitaria, NTC 1087/1341
- Accesorios de PVC rígido para alcantarillado, NTC 2697

2.2 PROGRAMA INTEGRAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

Con una antelación mínima de un (1) día previo al inicio de las obras, el CONTRATISTA deberá afiliar a todo su personal (profesional, técnico y de planilla) al sistema de seguridad social (salud, riesgos laborales y pensión) y mantener en obra los documentos que lo certifican y comprueban el pago mensual de los aportes. Bajo ninguna circunstancia se autorizará que inicien trabajos personas que no estén debidamente afiliadas, y en cualquier caso el CONTRATISTA será responsable de suplir las exenciones de cobertura que ante un accidente o siniestro tengan las EPS, ARL o los fondos de pensiones.

El CONTRATISTA garantizará que cada persona use permanentemente casco normalizado de seguridad y que, según las labores, se tengan disponibles y se utilicen adecuadamente gafas, protección auditiva, guantes de caucho o cuero, calzado de protección, caretas para soldadura, correas de seguridad para trabajos en altura o en espacios confinados y demás elementos que definan las normas colombianas de salud ocupacional y seguridad industrial. La integralidad de los EPP será la definida en la Matriz de Riesgos que cada obra elabore.

El CONTRATISTA es responsable de adoptar las precauciones necesarias y suficientes que garanticen la seguridad de las personas que participan en el proyecto y de la comunidad que reside y transita en sus

alrededores. Para ello diseñará, implementará, controlará y mantendrá el Programa Integral de Seguridad y Salud en el Trabajo, conforme a la legislación laboral vigente de Colombia.

La INTERVENTORÍA podrá en cualquier momento ordenar la suspensión de un frente de obra o de toda la obra si a su juicio el CONTRATISTA y/o sus empleados incumplen los requisitos del Programa o ignoran sus instrucciones, sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a reclamar indemnización alguna ni ampliación de plazos, sin perjuicio de las sanciones contractuales.

El CONTRATISTA será responsable de todos los accidentes de obra que lleguen a tener su personal, el de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN, los visitantes autorizados u otras personas ajenas a las obras, como resultado de la imprevisión y/o negligencia en gestionar las medidas de seguridad. Todas las acciones de reparación e indemnización serán de su exclusiva responsabilidad.

En sitio visible y accesible del campamento instalará un botiquín de primeros auxilios acorde con el tipo de obra y el número de personas presentes. El responsable del Programa deberá tener instrucción y medios para atender, manejar y remitir al centro de salud más cercano todo tipo de emergencias por accidentes de trabajo, y el CONTRATISTA presentará reporte detallado a la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN de todos los accidentes que sucedan en obra, incluyendo las acciones ejecutadas y los resultados obtenidos.

El CONTRATISTA mantendrá los frentes de obra y sus alrededores señalizados, limpios, transitables y seguros, haciendo mantenimiento de la señalización diariamente o con mayor frecuencia si lo ordena la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN, y retirará y dispondrá en sitios autorizados las basuras, escombros, desperdicios y demás sobrantes. Al finalizar cualquier parte de los trabajos retirará prontamente su equipo, construcciones provisionales y sobrantes, dejando los sitios en perfectas condiciones de orden y aseo. Las rutas de tránsito de obreros y de acarreo interno de materiales deberán ser estables, seguras y libres de empozamientos, obstrucciones y/o cruces con elementos peligrosos y/o energizados.

Previo a la iniciación de obras, el CONTRATISTA ejecutará, entre otras, las siguientes acciones de señalización:

- Suministro e instalación de la valla informativa del proyecto, según especificaciones y ubicación definidas por el CONTRATANTE, el MUNICIPIO y/o la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN, con cargo al AIU.
- Suministro e instalación de las señales informativas de tránsito que defina el MUNICIPIO, con cargo al AIU.
- Demarcación y aislamiento de todos los frentes de obra con barreras, alineadores y dos hileras de cinta reflectiva de seguridad, de manera que peatones y conductores tengan información oportuna, adecuada y permanente, con cargo al AIU.
- Suministro, instalación y mantenimiento de las señales preventivas, reglamentarias e informativas que se definan, con cargo al AIU.
- Suministro e instalación de los corredores peatonales provisionales que definan EL MUNICIPIO y/o la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN, de fácil acceso, amplios y estables, con cargo al AIU.

Cuando se programen trabajos nocturnos, el CONTRATISTA deberá contar con la previa autorización de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN y garantizar que se desarrollen de forma segura y sin causar perjuicios a la comunidad, con adecuada señalización e iluminación.

2.3 MITIGACIÓN DEL IMPACTO URBANO

El CONTRATISTA deberá adoptar los controles y medidas para preservar el entorno urbano y la seguridad de la población, así como para conservar la circulación vehicular y peatonal y los demás servicios públicos, incluyendo mecanismos para minimizar las dificultades que resulten de desvíos de tránsito y de la reconstrucción o relocalización de servicios públicos afectados.

Dependiendo del tipo, alcance y ubicación de las obras, el MUNICIPIO y/o la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN ordenarán la elaboración de un Plan de Gestión Social, un Acta General o varias Actas Particulares de Vecindad donde se establezca el estado inicial de la zona intervenida y/o afectada, las cuales, junto con las fotografías y/o el video que el CONTRATISTA obtendrá a su costo, servirán de base para evaluar el estado final de las obras y de su entorno, que deberá presentar condiciones urbanas y ambientales semejantes o superiores a las iniciales.

Previo a la iniciación de las obras, el CONTRATISTA preparará y someterá a aprobación de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN un programa detallado de ejecución que contenga como mínimo:

- Cronograma, ruta crítica e inversión semanal del proyecto, con todas las actividades de obra previstas en el contrato.
- Descripción de los procedimientos constructivos, controles y ensayos propuestos para las actividades críticas.
- Programación tentativa de la intervención de sitios críticos (cruces viales, accesos a edificaciones públicas, de emergencias u hospitalarias y demás), que exigen plazos cortos y definidos con antelación. El CONTRATISTA aceptará su responsabilidad de ejecutar y entregar estas obras dentro del plazo exigido y con la calidad pactada, sin pagos adicionales a los de la lista de precios del contrato.

El CONTRATISTA instruirá a su personal para que mantenga buenas relaciones con los residentes del sector y atienda sus sugerencias y solicitudes. Para ello delegará en la Trabajadora Social la responsabilidad de ser el interlocutor autorizado ante la comunidad, a la que mantendrá informada del tipo, alcance y avance de las obras, e informará por escrito a la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN de todos los aspectos de la relación con la comunidad. Se proveerán barreras continuas con alineadores y cinta de seguridad para delimitar y aislar totalmente el perímetro de las obras en ejecución.

El CONTRATISTA realizará las acciones necesarias para impedir la presencia de tierra, lodo, piedras, residuos de construcción, escombros, desechos domésticos o cualquier otro material en las zonas adyacentes a las intervenidas. EL MUNICIPIO y/o la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN determinarán los límites de las zonas de trabajo que podrá ocupar el CONTRATISTA, sin pagos adicionales.

Interacción con redes de otras empresas de servicios públicos. Previo a la presentación de su oferta, el CONTRATISTA está obligado a conocer el sitio de las obras y las limitaciones e interferencias que generará la presencia de tuberías, canalizaciones, cámaras, postes, armarios y demás elementos de las redes de otras empresas de servicios públicos, sin que haya pagos adicionales por este concepto. Deberá tomar todas las precauciones para evitar daños a estas redes y permitir la prestación de tales servicios; los daños y perjuicios que se produzcan serán reparados por las empresas con cargo total al CONTRATISTA. Dado que pueden presentarse interferencias no indicadas en los planos, es responsabilidad del CONTRATISTA verificarlas directamente sobre el terreno, con antelación suficiente al inicio de demoliciones y excavaciones, mediante

visitas conjuntas con los representantes autorizados de dichas empresas, apiques y/o trincheras, o detectores electromagnéticos u otro sistema confiable.

Manejo del tránsito vehicular y peatonal. El CONTRATISTA evitará cualquier obstrucción al tránsito peatonal y vehicular, con especial cuidado en zonas de alto movimiento. Para garantizar el acceso a los inmuebles, evitar la interrupción total del tránsito y atenuar los efectos de las obras, bajo autorización y supervisión de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN, realizará entre otras las siguientes acciones:

- Adecuación y mantenimiento de las vías alternas que defina la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN y/o el Municipio, antes del desvío y después de haber sido utilizadas. Estas actividades serán pagadas dentro de los precios pactados en los APU del contrato, sin pago por separado.
- En sitios puntuales y excepcionales donde, a juicio exclusivo del CONTRATANTE y/o de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN, las obras causen mayores incomodidades, los trabajos se ejecutarán de manera coordinada y en el menor tiempo posible, con turnos extras (diurnos y nocturnos) e incluso en días feriados o dominicales. Con autorización previa, éstos serán cancelados bajo la modalidad de costo real directo (equipos, herramientas, transportes, materiales y mano de obra) autorizado y aprobado por la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN, más el porcentaje de AIU pactado.
- Para la intervención parcial de cruces de vías en servicio o de otros sitios donde no sea posible utilizar desvíos provisionales, los trabajos se realizarán por etapas, garantizando el tránsito permanente y, de preferencia, en fines de semana o fuera de horas pico, con el mismo esquema de pago (costo real directo más AIU).
- En intervenciones completas de calzadas, andenes y/o intersecciones con cierres totales de una o más cuadras, los trabajos se ejecutarán en uno o dos turnos ordinarios, de forma coordinada y continua, dentro de los plazos parciales y totales en días calendario previstos en el contrato. Las actividades se pagarán a los costos unitarios más AIU del contrato, sin reconocimiento de pagos adicionales por turnos extras o festivos. El Contratista programará los equipos, el personal y los turnos ordinarios y extras necesarios para garantizar el cumplimiento de los plazos. Cuando por circunstancias especiales el CONTRATANTE y/o la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN requieran anticipar la entrega de un sector o de la totalidad de las obras, la forma de medición, sustentación y pago de las acciones adicionales será convenida con la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN y el Ingeniero Coordinador del Proyecto asignado por el CONTRATANTE.

El CONTRATISTA deberá contar con el personal requerido (profesional de SISOMA, trabajadora social, inspectores de seguridad y de obra) para elaborar los planes de GESTIÓN SOCIAL, MANEJO AMBIENTAL, SALUD OCUPACIONAL y MANEJO DE TRÁFICO, que antes del inicio de cada frente de obra serán presentados a la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN para su estudio y aprobación, y avalados por las autoridades correspondientes del Municipio.

3. DISPOSICIONES GENERALES

3.1 INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

3.1.1 Interventoría y/o supervisión de las obras. Las actividades de interventoría y/o supervisión, control y vigilancia de las obras estarán encomendadas al personal calificado que designe la Entidad Contratante. Sus funciones, en lo que afecta la relación con el Contratista, son:

- Garantizar que las obras se ejecuten de acuerdo con el proyecto aprobado o con modificaciones debidamente autorizadas, exigiendo el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Definir aquellas condiciones técnicas que el pliego de especificaciones deje a su criterio.
- Resolver las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando las propuestas correspondientes.
- Coordinar la solución de los problemas planteados por los servicios y servidumbres afectados.
- Asumir personalmente, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista pondrá a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas conforme a los documentos del contrato.
- Participar en las recepciones provisionales y definitivas y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.
- Aprobar la calidad de los materiales y su acopio, así como comprobar la existencia requerida de estos. El Contratista será responsable de la preparación y suministro de toda la información pertinente a materiales y elementos requeridos para la adecuada realización del proyecto.
- Inspeccionar y verificar la calidad de la mano de obra, los equipos empleados o suministrados y los métodos constructivos de instalación o montaje.
- Verificar que los trabajos se realicen de acuerdo con planos, esquemas, especificaciones, normas técnicas y recomendaciones de fabricantes.
- Estudiar y, si es del caso, aprobar los planes de GESTIÓN SOCIAL, MANEJO AMBIENTAL, SEGURIDAD OCUPACIONAL y MANEJO DE TRÁFICO.

El Contratista está obligado a prestar su colaboración al Interventor de Obra para el normal cumplimiento de las funciones que le hayan sido encomendadas.

3.1.2 Residente de obra. Una vez adjudicadas las obras, el Contratista designará a una persona que asuma la residencia y/o dirección de los trabajos y actúe como su representante ante la Entidad Contratante, y que permanecerá en inmediaciones del sitio de las actividades. La Entidad Contratante exigirá un ingeniero residente idóneo, encargado de hacer cumplir las especificaciones que indique el Interventor; dichas indicaciones deberán quedar por escrito, entregando un duplicado al ingeniero residente.

3.1.3 Bitácora de obra. Al inicio de las obras, formalizado mediante el acta correspondiente, el Contratista suministrará y abrirá un libro (bitácora) en el que se harán constar todas las eventualidades de la obra, con referencia expresa a las consultas o aclaraciones solicitadas y a las órdenes de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN. El libro tendrá todas sus páginas numeradas y todo contenido deberá estar fechado y firmado por el o los responsables. Cualquier cambio, corrección, anulación o edición deberá indicarse claramente, sin borrar ni eliminar contenido, y ser firmado y fechado por quien corrige. No se acepta contenido sobre correctores líquidos, cinta o elementos que oculten el contenido original, ni adiciones de texto fuera de los renglones o márgenes. El libro es responsabilidad del Contratista, queda a cargo de quien dirija los trabajos y debe entregarse a la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN en cualquier momento en que lo requiera.

3.1.4 Dirección de la obra. El Contratista colocará en obra el personal técnico propuesto en la oferta y presentará un organigrama del personal encargado de las obras, relacionado con el programa de ejecución. La INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN lo estudiará y dará su aprobación o solicitará las modificaciones oportunas. No formará parte del organigrama el personal de los posibles subcontratos. El cambio del personal técnico propuesto en la oferta debe ser autorizado por la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN, previo estudio de la experiencia e idoneidad del reemplazo. El Contratista pondrá al servicio del personal directivo los medios de transporte, comunicación y trabajo necesarios, e instalará en el campamento un teléfono o dispondrá de un celular exclusivo para que la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN pueda contactar al ingeniero residente.

3.1.5 Planos y esquemas. Conjunto de documentos gráficos que definen geométricamente las obras o actividades a realizar, con las plantas, perfiles y secciones necesarios para ejecutarlas.

3.1.6 Contradicciones, omisiones o errores. En caso de contradicción entre las memorias y las especificaciones prevalece lo prescrito en estas últimas. Lo mencionado en el pliego de especificaciones y omitido en la memoria, o viceversa, habrá de ejecutarse como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Interventor, quede suficientemente definida la unidad de obra y ésta tenga precio en el contrato. En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores advertidos por el Interventor o el Contratista deberán reflejarse en el Acta de Comprobación del Replanteo.

3.1.7 Planos de detalle. Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución deberán estar suscritos por un ingeniero de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

3.1.8 Documentos que se entregan al Contratista. Los documentos del proyecto y otros complementarios que entregue la Entidad Contratante pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

3.2 TRABAJOS PREPARATORIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.2.1 Programa de trabajos. El proponente presentará el programa de trabajos separado por capítulos; el plazo total propuesto no deberá superar el máximo establecido. Incluirá:

- Fijación de las actividades de obra que integran el proyecto, o indicación de sus cantidades.
- Determinación de los medios necesarios (instalaciones, equipos y materiales), con expresión de su rendimiento medio.
- Determinación del personal de dirección de obra presente en cada fase.
- Estimación, en días calendario, de los plazos parciales de las diversas clases de obra.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de los precios unitarios de adjudicación.
- Representación gráfica de las actividades en un diagrama de barras o de espacio-tiempo.
- Cuando durante la ejecución se determine la necesidad de modificar cualquier condición contractual, el nuevo programa deberá presentarse para revisión de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN con la propuesta y justificación correspondientes. En caso de modificación de plazo, éste debe ser firmado por el Contratante y el Contratista.

3.2.2 Iniciación de obras. Cumplidos los requisitos para dar comienzo al contrato, la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN dará la orden de iniciación; a partir de esa fecha se elaborará el Acta de Iniciación, suscrita por las partes, y se contará el plazo de ejecución. Antes de iniciar, el Contratista preparará su

campamento y el de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN, dispondrá de la señalización, dotación y elementos de protección necesarios, afiliará a su personal al sistema de protección social vigente e investigará la existencia de redes de servicios para prever interferencias y establecer medidas preventivas y planes de contingencia. También deberá haber presentado y tener aprobados el PMA, PGS, PMT y Plan de Calidad.

3.3 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

3.3.1 Replanteo de detalles de las obras. La INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN aprobará los replanteos de detalle necesarios y suministrará la información que considere requerida. El Contratista proveerá materiales, mano de obra y equipos necesarios para efectuarlos y determinar los puntos de control o referencia; estos costos deberán estar contemplados en su propuesta.

3.3.2 Maquinaria y equipos. El Contratista situará en el sitio toda la maquinaria y equipos que se comprometió a aportar en su propuesta y que la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN considere necesarios. La INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN aprobará los equipos, maquinaria o instalaciones. Deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento, asignados de manera exclusiva a la obra durante la ejecución de las unidades en que deban utilizarse, y no podrán retirarse sin consentimiento de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN. Si el Contratista incumple, ésta podrá suspender parcial o totalmente la obra; los retrasos por estos motivos no justificarán ampliación de plazo ni generarán costos adicionales.

3.3.3 Control de calidad. Los ensayos a las unidades de obra se harán de conformidad con estas especificaciones, la normatividad vigente aplicable o lo indicado por la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN; las pruebas y ensayos de materiales se practicarán en laboratorios debidamente reconocidos y homologados, de acuerdo con el Plan de Calidad del Contratista. Si el Contratista no realiza las pruebas y ensayos necesarios y suficientes, la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN procederá a realizarlos.

3.3.4 Materiales. Cuando la procedencia de los materiales no esté fijada en el proyecto, el Contratista los obtendrá de las canteras, yacimientos o fuentes que estime convenientes, de acuerdo con estas especificaciones y teniendo en cuenta las recomendaciones de los documentos informativos del proyecto y las observaciones de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN, que debe aprobar las fuentes de abastecimiento. El Contratista notificará con antelación las procedencias que se propone utilizar, aportando las muestras y datos necesarios para demostrar su aceptabilidad en calidad y cantidad. En ningún caso podrán acopiarse ni utilizarse materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada. Podrá utilizar en las obras del contrato los materiales que obtenga de la excavación, siempre que cumplan las condiciones previstas; para utilizarlos en otras obras se requiere autorización de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN.

3.3.5 Acopios. Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la preservación de su calidad, requisito que será comprobado por la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN al momento de su utilización. Las superficies empleadas como zonas de acopio deberán acondicionarse al terminar, de forma que recuperen su aspecto original, con todos los gastos a cargo del Contratista.

3.3.6 Trabajos nocturnos. Deberán ser previamente autorizados por la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN y realizados solamente en las unidades de obra que ella indique. El Contratista instalará

los equipos de iluminación del tipo e intensidad que se ordene, los mantendrá en perfecto estado y tramitará los permisos correspondientes.

3.3.7 Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos. Los trabajos ejecutados modificando lo prescrito en los documentos contractuales sin la debida autorización deberán ser demolidos por cuenta del Contratista si la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN así lo exige, y en ningún caso serán objeto de pago. El Contratista será responsable de los daños y perjuicios que por esta causa se deriven para la Contratante, y la misma responsabilidad tendrá por los trabajos que se rechacen como defectuosos.

3.3.8 Señalización de obras. El Contratista queda obligado a señalizar todos los frentes de trabajo conforme a las instrucciones y modelos estipulados en el contrato y a los que reciba de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN, cumpliendo el PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO aprobado por ésta y avalado por la autoridad correspondiente del Municipio. La omisión de la debida señalización causará la sanción contractual y será motivo para que se detengan las obras sin derecho a reclamar gastos administrativos ni ampliación de plazo. La obra no podrá iniciarse si no se encuentra disponible la señalización necesaria, y el Contratista dispondrá de vigilancia nocturna que verifique que todos los frentes estén adecuadamente señalizados.

3.3.9 Vallas informativas del proyecto. La identificación de la obra se hará según indicación de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN y a cargo del Contratista (incluido en el AIU), con un aviso o valla en el punto más visible, de acuerdo con el modelo suministrado por la Contratante. En obras puntuales el número y tamaño de las vallas será a criterio del Interventor; su valor, incluidos fabricación, colocación y permisos, se pagará con cargo al AIU.

3.3.9.1 Lluvia. Durante las diversas etapas de la construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán de modo que no se produzcan erosiones en taludes adyacentes. Cuando sea necesario, el Contratista construirá elementos o barreras que permitan encauzar las aguas de escorrentía (principalmente arroyos) para proteger los trabajos realizados, y tendrá especial consideración en la forma de acopiar los materiales y disponer las superficies finales de vías y andenes, de modo que no generen represamientos o encauzamientos que inunden bienes inmuebles.

3.3.9.2 Robos. El Contratista tomará las medidas necesarias para proteger de robos y hurtos tanto sus propiedades como las de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN, además de los materiales que le haya entregado la Contratante, repuniéndolos en caso de pérdida durante la duración del contrato.

3.3.9.3 Circulación vehicular y peatonal. El Contratista dispondrá los pasos vehiculares y peatonales necesarios para no obstruir las entradas a garajes, negocios y el cruce peatonal de las vías, y permitir la circulación vehicular sobre las zanjas en las intersecciones principales. Se propenderá por dejar libres de obstáculos las entradas a las residencias y, de manera especial, los accesos de centros de atención de salud y entidades de atención al público. Construirá y adecuará a su costo los accesos especiales para personas de la tercera edad y en condición de discapacidad.

3.3.9.4 Modificaciones de obra. Las modificaciones autorizadas y ordenadas por el Interventor deberán ser ejecutadas al momento por el Contratista, previa aprobación de las obras.

3.4 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.4.1 Daños y perjuicios. El Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios, directos e indirectos, que se ocasionen a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado como consecuencia de actos, omisiones o negligencias de su personal, así como de una deficiente organización de las obras. Los servicios públicos o privados dañados serán reparados a su costa con arreglo a la legislación vigente; las personas perjudicadas deberán ser compensadas adecuadamente; y las propiedades públicas o privadas dañadas deberán repararse por su cuenta, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños causados.

3.4.2 Objetos encontrados. El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos al Interventor y colocarlos bajo su custodia.

3.4.3 Facilidades para la inspección. El Contratista dará a la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN toda clase de facilidades para replanteos, reconocimientos, verificaciones, mediciones e inspección de la obra, permitiendo en todo momento el libre acceso a todas las partes de la obra, e incluso a talleres o fábricas donde se produzcan o preparen los materiales o se realicen trabajos para las obras.

3.4.4 Personal del Contratista. El Contratista colocará en las obras el personal técnico y profesional a que se comprometió en su propuesta. El Interventor podrá prohibir la permanencia en obra de personal del Contratista por faltas de respeto y obediencia, o por actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos o la seguridad. El Contratista cumplirá lo establecido en la ley sobre contrato de trabajo, reglamentaciones de trabajo, subsidios, seguridad social y prestaciones sociales, vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En casos de urgencia o gravedad, el Contratante asumirá inmediatamente la dirección de los trabajos, para lo cual el Contratista pondrá a su personal a disposición.

3.5 MEDICIÓN Y PAGO DE LAS OBRAS

3.5.1 Requisitos para el pago de las obras. Sólo habrá medida y pago de las obras ejecutadas y recibidas de acuerdo con estas especificaciones y a conformidad de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN, para lo cual los resultados de las pruebas de calidad y ensayos de cada unidad de obra deberán ser satisfactorios. Al finalizar la obra se elaborará una última acta de recepción en la cual se deducirán las sanciones o retenciones a que hubiera lugar, y el Contratista presentará los planos definitivos de la obra según las especificaciones de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN.

3.5.2 Actas. El Contratista tiene derecho al pago, con arreglo a los precios convenidos, de la obra que realmente ejecute con sujeción al proyecto base de la contratación, a las modificaciones aprobadas y a las órdenes escritas de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN, que elaborará mensualmente la relación valorada al origen con base en las mediciones de las unidades ejecutadas y los precios contratados. Las actas se expedirán con base en la relación valorada de la obra ejecutada en cada período. Los pagos resultantes tienen el concepto de pagos a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones de la medición final, sin suponer aprobación y/o recepción de las obras que comprendan; lo anterior no significa que en las actas se deban aceptar unidades de obra inconclusas.

3.5.3 Mediciones. Los criterios para la medición de las unidades de obra son los indicados para cada una en el presente documento. Las mediciones se realizarán teniendo como referencia las mediciones directas tomadas en campo o las secciones y medidas de los planos.

3.5.4 Precios unitarios. Los precios unitarios fijados en el contrato para cada ítem cubrirán todos los gastos de la ejecución material de la unidad, incluidos trabajos, mano de obra, materiales, maquinarias, equipos, herramientas, medios auxiliares y gastos generales.

3.5.5 Obras adicionales. Las obras adicionales no definidas en el contrato requerirán pactar su diseño o características y su costo antes de ejecutarse; se pagarán considerando las unidades de obra que comprenden a los precios y costos de los recursos del contrato. Si existiese un precio nuevo, el Contratista presentará el APU correspondiente para su discusión y aprobación por la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN.

3.5.6 Instalaciones, maquinarias, equipos y herramientas. Los gastos correspondientes se consideran incluidos en los precios de las unidades correspondientes y no serán pagados separadamente.

3.6 GASTOS GENERALES

Se dividen en gastos con cargo al Contratista y costos indirectos.

3.6.1 Gastos a cargo del Contratista. Serán por su cuenta los gastos de liquidación de la obra proyectada, desviación y señalización de obra, vallas y señalización de caminos y accesos, el tránsito de peatones, las acometidas de agua y energía, la retirada de instalaciones, la limpieza y, en general, todos los necesarios para restituir los terrenos y las cercas a su estado habitual una vez finalizada la obra, así como los gastos de vigilantes de obra. También serán con cargo al Contratista los importes de daños causados en propiedades particulares por negligencia o descuido, la corrección de los defectos de construcción apreciados, la retirada y sustitución de materiales rechazados y, en general, toda variación respecto de la obra proyectada que introduzca por deseo suyo, aunque haya sido aprobada por la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN; y la reposición o modificación de los servicios afectados, tanto por daños como por necesidad de reubicarlos. En los casos de rescisión del contrato, cualquiera que sea la causa, serán de cuenta del Contratista los gastos de jornales y materiales ocasionados por la liquidación de las obras, las actas notariales que sea necesario levantar y el retiro de los medios auxiliares que no utilice la Contratante o que se devuelvan después de utilizados.

3.6.2 Costos indirectos. Comprenden los gastos de instalación de oficinas a pie de obra (movilización y desmovilización), comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios y los gastos del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra, además de los gastos de control y ensayos de obra y la señalización. Todos estos gastos, excepto los que figuren en el presupuesto valorados en unidades de obra o partidas alzadas, se consideran incluidos en el precio según el análisis de justificación de precios de cada ítem, incrementando el costo de ejecución material en el porcentaje correspondiente. Junto con la oferta, el Contratista presentará un análisis de costos que justifique el porcentaje del costo indirecto. Los gastos de control y ensayos serán los ocasionados por los ensayos que figuran en estas especificaciones y los que ordene la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN, de acuerdo con un Plan de Inspección y Ensayo presentado por el Contratista y avalado por el Interventor, y su costo correrá por cuenta del Contratista.

3.6.3 Suspensión de las obras. Siempre que la Entidad Contratante acuerde una suspensión, se levantará el acta de suspensión, firmada por las partes involucradas, en la que se harán constar las consideraciones y el acuerdo que la originó, acompañada de los documentos de soporte de las partes.

3.7 PLAZO DE EJECUCIÓN Y REVISIÓN DE PRECIOS

El plazo de ejecución se fija en días calendario contados a partir del día siguiente de la firma del Acta de Inicio o al día siguiente de la Orden de Inicio de los trabajos por parte de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN, o según lo estipulado en el contrato.

3.8 PROTECCIÓN DE LA INDUSTRIA NACIONAL

El adjudicatario está obligado al cumplimiento de toda la legislación vigente sobre protección de la industria nacional y fomento de consumo de artículos nacionales.

3.9 RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO

El Contratista obtendrá todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación y servidumbre de las zonas afectadas.

3.10 ENTREGA DE PLANOS DEFINITIVOS

Al finalizar las obras el Contratista entregará la colección de planos definitivos que refleje con suficiente detalle la situación y dimensiones de las obras realmente ejecutadas: original y dos copias en papel tamaño pliego y una en medio magnético en archivos DWG. Los planos consignarán escalas (determinadas por la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN), norte, altimetría referenciada a BM de la Entidad Contratante o IGAC, planimetría referenciada a coordenadas del IGAC, cotas relativas referenciando distancias a paramentos o bordillos en plantas, cotas a elementos en perfil, y cuadro de despiece con ítem, diámetro, material, fabricante, mes y año de instalación y constructor, además de convenciones.

3.11 PRESCRIPCIONES LEGALES

En lo no regulado explícitamente en estas prescripciones técnicas se emplearán las aplicables al tipo de obra, contenidas en:

- **De carácter administrativo:** esquema de ordenamiento territorial y/o normas urbanísticas del Municipio.
- **De carácter técnico:** normas ICONTEC, normas ISO, NSR-10 y Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS (Resolución 330 de 2017).
- **En relación con seguridad e higiene del trabajo:** regulación ambiental o de impacto urbano, Manual de Seguridad e Higiene de la Entidad Contratante y Código Sustantivo del Trabajo.

Si alguna de estas normas regula de modo diferente algún concepto, se aplicará la más restrictiva. Si lo preceptuado por ellas estuviera en contradicción con lo prescrito en el presente pliego, prevalecerá éste último.

3.12 MAQUINARIA Y EQUIPO

El Contratista presentará una relación de la maquinaria y demás elementos de trabajo, en perfectas condiciones de funcionamiento, y los equipos que la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN considere

necesarios, con especificación de los plazos de utilización de cada uno; el Interventor aprobará los equipos, maquinaria, herramientas e instalaciones. La maquinaria relacionada no podrá retirarse de la obra sin autorización expresa de la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN, a menos que se compruebe que no es necesaria y que su retiro no incide en los plazos programados. Si el Contratista incumple, la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN podrá suspender parcial o totalmente la obra, sin que los retrasos justifiquen ampliación de plazo ni pago de gastos de administración. Si se comprobara que con el equipo programado no pueden cumplirse los plazos, el Contratista deberá aportar los medios necesarios, sin que la insuficiencia o deficiencia del equipo lo exima de la obligación de cumplir los plazos parciales y de terminación.

3.13 DESARROLLO DE LAS OBRAS

El Contratista tendrá libertad para dirigir el desarrollo de las obras y emplear los métodos de ejecución que estime convenientes, siempre que no cause perjuicios a la ejecución o futura subsistencia de las mismas; la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN resolverá los casos dudosos. Deberá disponer de los medios humanos necesarios para la correcta dirección (ingenieros residentes, topógrafos, inspectores, encargados de obra, etc.) y de los medios necesarios para su labor (vehículos, sistemas de comunicación a distancia, equipos de topografía), y presentará un organigrama adecuado al plan de trabajo, que la INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN aprobará o solicitará modificar según el criterio de buena marcha de las obras.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS — ACTIVIDADES 1.01 / 2.01 A 2.20

“CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR ALPRO, SALIDA AL MUNICIPIO DE FLORIÁN, PARA LA MITIGACIÓN Y CONTROL DE LOS VERTIMIENTOS IDENTIFICADOS EN EL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS (PSMV) DEL MUNICIPIO DE PAUNA, BOYACÁ.”

Cada una de las especificaciones siguientes corresponde a una actividad del Análisis de Precios Unitarios (APU) y aplica a todos los ítems del presupuesto que aparecen en su título. Se rigen por las Generalidades y Normatividad Aplicable (objeto y alcance, orden de prelación, marco normativo y disposiciones generales) del documento principal.

1.01 / 2.01 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE REDES

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la localización, el trazado y el replanteo topográfico en campo de las redes de alcantarillado del proyecto (colectores, pozos de inspección, cajas de inspección y conexiones domiciliarias) y del eje del paso elevado sobre la quebrada Pauna con sus apoyos, mediante la materialización de los ejes, los niveles y los puntos de control definidos en los planos aprobados, antes y durante la ejecución de las obras.

La actividad se ejecutará con equipo de topografía (estación total, nivel y accesorios), por personal idóneo, a partir de los planos de planta y perfil y de los puntos de referencia (BM) y coordenadas aprobados por la Interventoría, conforme a la Resolución 0330 de 2017 (RAS) y a las normas vigentes de seguridad y salud en el trabajo. El replanteo sirve de base para el control de línea, cota y pendiente de todas las demás actividades del proyecto.

PROCEDIMIENTO

1. **Revisión de planos y puntos de control:** Revisar los planos de planta y perfil, verificar con la Interventoría los BM, las coordenadas y las cotas de referencia, y comprobarlos en campo. Informar por escrito cualquier discrepancia antes de iniciar el replanteo.
2. **Localización y trazado:** Localizar los ejes de los colectores, los pozos, las cajas de inspección, las conexiones domiciliarias y el eje y los apoyos del paso elevado, marcándolos con estacas, mojones o pintura. Referenciar los puntos principales fuera de la zona de excavación para poder recuperarlos.
3. **Interferencias y condiciones del sitio:** Identificar en campo las redes existentes, los accesos, los predios y demás interferencias que afecten el trazado, y reportarlas a la Interventoría para definir su manejo antes de excavar.
4. **Camillas y niveletas:** Colocar camillas en madera (listón de 4 cm × 4 cm y puntilla) a distancia segura de la excavación, que permitan controlar la línea, la cota y la pendiente de la excavación, de la cama y de la tubería. No se removerán hasta que el tramo haya sido recibido por la Interventoría.
5. **Tolerancias:** Las tolerancias serán las indicadas en los planos; en su defecto, de ±5 mm en cota de batea y de ±2 cm en localización en planta.
6. **Control durante la construcción:** Verificar con estación total o nivel el alineamiento y la cota antes de cada excavación y de cada tramo de tubería, pozo o caja, y reponer a su costa los puntos perdidos o desplazados por causas del Contratista.
7. **Registro:** Llevar la cartera topográfica de campo, suscribir con la Interventoría las actas de replanteo y registrar la localización de lo construido (pozos, tuberías, cajas y conexiones) para la elaboración de los planos récord.

UNIDAD

ML

MATERIALES

Madera durmiente ordinaria de 4 cm × 4 cm (0,03 ML por ML) y puntilla con y sin cabeza (0,01 lb por ML), para estacas y camillas.

EQUIPO

Equipo de topografía (estación total, nivel y accesorios) y herramienta y equipo menor.

MANO DE OBRA

Cuadrilla de albañilería (AA): oficial y ayudantes, con el personal de topografía que requiera el equipo.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide en metros lineales (ML) de red replanteada, a lo largo del eje de proyecto, y aceptada por la Interventoría con la cartera topográfica y las actas de replanteo. El precio incluye la localización, el trazado, el replanteo inicial y los controles durante la obra, las estacas, las camillas y niveletas, el equipo de

topografía, la cartera y el registro de lo construido. No se pagan replanteos repetidos por pérdida o daño de los puntos causados por el Contratista, ni longitudes por fuera de las líneas de proyecto.

1.02 / 2.02 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la excavación manual, con pica, barra y pala, de zanjas, pozos, cajas y demás excavaciones del proyecto en material conglomerado, de acuerdo con las secciones, profundidades y alineamientos de los planos, en los sitios donde no sea posible o no se autorice el uso de maquinaria (cerca de redes existentes, cimentaciones o construcciones vecinas, o en frentes de difícil acceso), incluyendo el apilado del material excavado al borde de la excavación.

Se entiende por material conglomerado el suelo con alto contenido de gravas, cantos y bloques compactos o cementados, que exige pica y barra para su remoción pero no requiere martillo de impacto ni explosivos; el material que sí los requiera se clasifica como roca (actividades 1.03 / 2.04 y 1.06 / 2.03). La Interventoría confirmará la clasificación en campo y dejará constancia en acta. La actividad se ejecutará conforme a los artículos 210 y 600 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVÍAS, al Título H de la NSR-10, a la Resolución 0330 de 2017 (RAS) y a las normas vigentes de seguridad en excavaciones y de trabajo en espacios confinados.

PROCEDIMIENTO

1. **Preparación y señalización:** Con el eje y los niveles replanteados (ítem 1.01 / 2.01), delimitar la zona con cerramiento y señalización, aplicar el plan de manejo de tránsito aprobado y verificar la existencia de redes enterradas con las empresas prestadoras, realizando apiques manuales en los cruces e interferencias.

2. **Excavación:** Excavar manualmente manteniendo el ancho, la profundidad y el alineamiento de los planos. Si los planos no lo indican, el ancho será el diámetro exterior del tubo más 0,20 m a cada lado, con un mínimo de 0,60 m. Dejar el fondo uniforme, nivelado y sin material removido.

3. **Estabilidad y seguridad:** En excavaciones de más de 1,50 m de profundidad, o cuando el terreno lo requiera, instalar entibados, blindajes o taludes estables según el análisis de riesgos, y disponer medios seguros de acceso y salida. No dejar zanjas abiertas sin señalizar ni proteger en horas no laborales. Aplicar medidas para el manejo manual de cargas y las pausas del personal.

4. **Manejo del material:** Separar el material aprovechable para rellenos y apilarlo a un costado, a no menos de 0,60 m del borde de la excavación y protegido de la lluvia, sin ocupar vías, cunetas, cauces ni redes existentes. El retiro de sobrantes se hará según lo autorice la Interventoría.

5. **Control de aguas:** Evacuar las aguas lluvias o de infiltración que afecten la excavación. Si aparece nivel freático o flujo permanente, informar a la Interventoría para definir el tratamiento.

6. **Verificación:** Comprobar con la Interventoría las cotas, el ancho y el estado del fondo antes de continuar. No excavar por debajo de la cota de proyecto; la sobreexcavación se rellenará por cuenta del Contratista con material aprobado y compactado.

UNIDAD

M3

MATERIALES

No incorpora materiales a la obra. Se emplean listones, tablas y puntales para entibados provisionales, y elementos de señalización y protección.

EQUIPO

Herramienta y equipo menor (picas, barras, palas, carretillas y cuñas).

MANO DE OBRA

Cuadrilla de albañilería (AA): oficial y ayudantes.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide en metros cúbicos (M3) de material conglomerado excavado, en su posición natural, con base en las secciones y profundidades de proyecto aceptadas por la Interventoría. El precio incluye la excavación manual, el apilado del material al borde de la excavación, la protección y señalización y el control de aguas superficiales. No incluye el cargue, el acarreo ni la disposición final de los sobrantes. No se pagan sobreexcavaciones, derrumbes por deficiente ejecución ni excavaciones fuera de las líneas de proyecto, ni el volumen clasificado como roca, que se paga por la actividad que corresponda. Los rellenos se pagan por sus ítems respectivos.

1.03 / 2.04 EXCAVACIONES MECÁNICAS Y CORTES EN MATERIAL DE ROCA SIN EXPLOSIVOS (INCLUYE CARGUE Y ACARREO LIBRE HASTA 5 KM)

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la excavación y el corte mecánico en roca, sin el uso de explosivos, mediante retroexcavadora con martillo neumático y retroexcavadora sobre orugas, para zanjas, pozos, cajas y demás excavaciones del proyecto, de acuerdo con las secciones, profundidades y alineamientos de los planos, incluyendo el cargue y el acarreo libre del material hasta 5 km a sitios de disposición autorizados.

Se considera roca el material de origen ígneo, metamórfico o sedimentario, en macizo o en bloques, cuya remoción exige el uso de martillo de impacto o de explosivos. La Interventoría clasificará el material en campo y dejará constancia en acta. Esta es la actividad aplicable a la excavación en roca, salvo que la Interventoría autorice la actividad 1.06 / 2.03 (con compresor y dinamita). Se ejecutará conforme a los artículos 210 y 600 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVÍAS, a la Resolución 0627 de 2006 (ruido ambiental), a las Resoluciones 472 de 2017 y 1257 de 2021 (RCD), a la Resolución 0330 de 2017 (RAS) y a las normas vigentes de seguridad en excavaciones y de seguridad y salud en el trabajo.

PROCEDIMIENTO

1. **Clasificación y registro previo:** Clasificar el material en acta con la Interventoría, con registro fotográfico y topográfico (secciones) previo a la excavación.
2. **Preparación y seguridad:** Con el eje y los niveles replanteados (ítem 1.01 / 2.01), delimitar la zona con cerramiento y señalización, aplicar el plan de manejo de tránsito aprobado y verificar la

existencia de redes enterradas con las empresas prestadoras. Levantar actas de vecindad, con registro fotográfico, de las construcciones y estructuras próximas, por el efecto de la vibración y el ruido del martillo.

3. **Fragmentación y excavación:** Fragmentar la roca con la retroexcavadora con martillo neumático, en capas progresivas, y removerla con la retroexcavadora sobre orugas, manteniendo el ancho, la profundidad y el alineamiento de los planos. Si los planos no lo indican, el ancho será el diámetro exterior del tubo más 0,20 m a cada lado, con un mínimo de 0,60 m.

4. **Control de polvo, ruido y proyecciones:** Controlar el polvo (incluida la sílice) mediante humedecimiento, usar protección respiratoria y auditiva, respetar los horarios autorizados y proteger con pantallas o mantas las zonas con viviendas, vías o redes próximas. Suspender los trabajos si se afectan estructuras vecinas.

5. **Estabilidad y seguridad:** Descabezar o retirar los bloques inestables de los taludes y bordes. En excavaciones de más de 1,50 m de profundidad, o cuando el terreno lo requiera, instalar entibados, blindajes o taludes estables según el análisis de riesgos, y disponer medios seguros de acceso. Mantener la maquinaria y las cargas a distancia segura del borde.

6. **Cargue y acarreo:** Cargar el material en volquetas con carpa y transportarlo hasta 5 km al sitio autorizado por la Interventoría y la autoridad ambiental, conforme a la normatividad de RCD, llevando las guías de despacho y los certificados de disposición final.

7. **Terminación del fondo:** Conformar y limpiar el fondo y los taludes dentro de las líneas de proyecto, completando a mano donde sea necesario. La sobreexcavación se corregirá por cuenta del Contratista con el material y la compactación que apruebe la Interventoría.

8. **Verificación y recibo:** Levantar con la Interventoría las secciones topográficas posteriores a la excavación, comprobar cotas y estado del fondo y conciliar los volúmenes con los registros de viajes.

UNIDAD

M3

MATERIALES

No incorpora materiales a la obra. Se emplean elementos de señalización, cerramiento y protección, y agua para el control de polvo.

EQUIPO

Retroexcavadora con martillo neumático (capacidad mínima 200 HP), retroexcavadora sobre orugas (capacidad 220 HP), volquetas y herramienta menor.

MANO DE OBRA

Cuadrilla de albañilería (AA), operadores de maquinaria y conductores.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide en metros cúbicos (M3) de roca excavada, en su posición natural, determinados con secciones topográficas anteriores y posteriores a la excavación, aceptadas por la Interventoría y clasificadas en acta como roca. El precio incluye la fragmentación y la excavación, el cargue, el acarreo libre hasta 5 km, la disposición en sitio autorizado, la señalización y el control de polvo y ruido; el factor de 1,30 m3 sueltos por m3 en banco considerado en el APU está incluido en el precio y no se aplica nuevamente. No se pagan sobreexcavaciones ni volúmenes fuera de las líneas de proyecto. Un mismo volumen de roca no se paga por esta actividad y por la 1.06 / 2.03.

1.04 / 2.11 POZO DE INSPECCIÓN, DIÁMETRO INTERIOR 1,20 M (1,50 M < H < 2,00 M) (NO INCLUYE ARO Y TAPA)

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la construcción de pozos de inspección circulares de 1,20 m de diámetro interior y altura (H) comprendida entre 1,50 m y 2,00 m, en mampostería de ladrillo tolete común, con placa base en concreto de 17,5 MPa (2500 PSI), cañuela, escalones en varilla, revoque interior y remate para recibir el aro y la tapa, localizados en los puntos definidos en los planos. No incluye el aro y la tapa, que se pagan por el ítem 1.07 / 2.13.

Los pozos deberán garantizar la estanqueidad, la continuidad hidráulica del flujo y el acceso seguro para la inspección y el mantenimiento. Se construirán conforme a la Resolución 0330 de 2017 (RAS), al Título C de la NSR-10 para el concreto, a la NTC 4205 para el ladrillo, a las NTC 121 y 174 para el cemento y los agregados, a la NTC 2289 para el acero de refuerzo y a las normas vigentes de seguridad en excavaciones y de trabajo en espacios confinados.

PROCEDIMIENTO

1. **Verificación del fondo y las cotas:** Verificar con la Interventoría la localización del pozo (ítem 1.01 / 2.01), el fondo de la excavación (cota, nivelación y estabilidad), libre de agua y material suelto, y las cotas de batea de las tuberías de entrada y salida.

2. **Placa base:** Fundir la placa base en concreto de 17,5 MPa (2500 PSI), con el espesor y el refuerzo de los planos, a partir de un diseño de mezcla aprobado, con cemento NTC 121, agregados NTC 174 y agua limpia. Consolidar con vibrador o varilla, nivelar y mantener húmeda al menos 7 días (NSR-10, C.5.11).

3. **Cañuela:** Conformar la cañuela (media caña) con mortero 1:3, con la pendiente y el alineamiento de los planos, empalmada con los tubos de entrada y salida y con cambios de dirección en curva suave.

4. **Cuerpo en ladrillo:** Levantar el cuerpo cilíndrico en ladrillo tolete común humedecido, en aparejo trabado, con el espesor de los planos y mortero de pega 1:3, juntas completas de 1,5 cm, hiladas niveladas, diámetro interior de 1,20 m y verticalidad controlada con plomada.

5. **Empalme de tuberías:** Empotrar los tubos de entrada y salida (ítem 1.05 / 2.12 o 2.19) a la cota de batea de los planos, sellando con mortero 1:3 y sin que el tubo sobresalga hacia el interior del pozo.

6. **Escalones:** Instalar los escalones en varilla de 5/8" con la separación y el empotramiento de los planos, previamente protegidos con anticorrosivo (primer), alineados verticalmente y firmes.
7. **Revoque interior:** Revocar el interior con mortero 1:3, afinado, con esquinas y fondo redondeados, sin fisuras ni huecos.
8. **Remate:** Rematar la parte superior con el cono o la losa de reducción indicados en los planos, hasta la cota que reciba el aro y la tapa (ítem 1.07 / 2.13), con un borde nivelado y firme.
9. **Pruebas y recibo:** Verificar dimensiones, cotas y verticalidad, y realizar la prueba de estanqueidad por llenado con agua según el procedimiento aprobado por la Interventoría. Reparar cualquier filtración antes del recibo.

UNIDAD

UND

MATERIALES

Concreto simple de 17,5 MPa (2500 PSI) (0,35 m3), ladrillo tolete común (985 und), varilla de 5/8" de 6 m (0,83 und), mortero 1:3 (0,97 m3) y anticorrosivo primer (0,02 gl).

EQUIPO

Herramienta y equipo menor (palas, pisones, plomada, nivel y llanas).

MANO DE OBRA

Cuadrilla de albañilería (AA): oficial y ayudantes.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide por unidad (UND) de pozo construido, probado y aceptado por la Interventoría, con altura entre 1,50 m y 2,00 m. El precio incluye los materiales, la mano de obra, la placa base, la cañuela, el cuerpo en ladrillo, los escalones, el revoque, el remate y las pruebas. No incluye el aro y la tapa (ítem 1.07 / 2.13), la tubería (ítems 1.05 / 2.12 y 2.19), la excavación (ítems 1.02 / 2.02, 1.03 / 2.04, 1.06 / 2.03 y 2.05) ni los rellenos, que se pagan por sus ítems respectivos. Los pozos de altura fuera del rango indicado no corresponden a este ítem. No se pagan pozos sin recibo de la Interventoría.

1.05 / 2.12 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA DE ALCANTARILLADO PVC D=8"

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte, almacenamiento e instalación de tubería de PVC para alcantarillado sanitario de 8" (200 mm) de diámetro nominal, de pared estructural (TDP), con unión campana-espigo y sello elastomérico, en los tramos, pendientes, cotas y alineamientos de los planos aprobados, incluyendo la limpieza, lubricación y ensamble de las uniones y las pruebas de recibo.

La tubería será de poli(cloruro de vinilo) rígido (PVC-U) para alcantarillado por gravedad, fabricada conforme a la NTC que corresponda a su tipo de pared (NTC 3722-3, NTC 5055 o NTC 5070), con sellos elastoméricos (ASTM F477), uniones según ASTM D3212 y certificado de conformidad del fabricante. La instalación se hará conforme a la NTC 2795 (práctica de instalación subterránea de tubería termoplástica

para alcantarillado), a las recomendaciones del fabricante, a la Resolución 0330 de 2017 (RAS) y sus modificaciones y a las normas vigentes de seguridad en excavaciones y de trabajo en espacios confinados.

PROCEDIMIENTO

1. **Recepción y almacenamiento:** Verificar en obra el diámetro, la rigidez anular, las marcas del fabricante, el lote, las campanas y los sellos, y rechazar los tubos fisurados, deformados o con sellos dañados. Descargar sin arrastrar ni dejar caer los tubos y almacenarlos sobre superficie plana, apoyados en toda su longitud, en pilas de altura limitada según el fabricante y protegidos del sol directo, de grasas, combustibles y solventes.

2. **Verificación de la zanja y la cama:** Comprobar con la Interventoría que la zanja tenga el ancho y la profundidad de los planos, el fondo estable y libre de agua, y que la cama de arena de peña (ítem 1.09 / 2.10) esté conformada, compactada y a la cota de proyecto. Abrir nichos bajo las campanas para que el tubo apoye en toda su longitud y no sobre ellas.

3. **Bajada y alineación:** Bajar los tubos con medios que no los dañen (eslingas, no cadenas ni ganchos) e instalarlos de aguas abajo hacia aguas arriba, con la campana orientada hacia aguas arriba. Controlar línea y cota con el replanteo (ítem 1.01 / 2.01), camillas y niveletas.

4. **Unión:** Limpiar con removedor para PVC la espiga, la campana y el sello; verificar el asiento del sello en su alojamiento; lubricar espiga y sello con lubricante para tubería PVC (nunca con aceites o grasas derivados del petróleo) y ensamblar hasta la marca de inserción, sin forzar ni desviar. Los cortes se harán a escuadra con segueta o sierra de dientes finos, biselando la espiga y marcando la profundidad de inserción.

5. **Pendiente y tolerancias:** Respetar las pendientes de diseño, sin contrapendientes ni desviaciones en las uniones superiores a las admitidas por el fabricante. Las tolerancias serán las de los planos; en su defecto, las del replanteo (±5 mm en cota de batea y ±2 cm en localización en planta).

6. **Empalme con pozos y cajas:** Conectar la tubería a pozos y cajas con acoples o adaptadores que garanticen estanqueidad, o según el detalle de los planos, sellando con mortero impermeable y sin que el tubo sobresalga hacia el interior de la estructura.

7. **Protección y relleno:** Taponar los extremos abiertos al terminar la jornada para evitar la entrada de material o agua. No cubrir ningún tramo sin el recibo escrito de la Interventoría; luego, colocar el atraque y el relleno inicial en arena de peña (ítem 1.09 / 2.10) sin desplazar ni dañar la tubería.

8. **Pruebas y recibo:** Realizar por tramo, entre pozos, la inspección visual interior y la prueba de estanqueidad (hidrostática o de aire a baja presión, según el procedimiento aprobado por la Interventoría y los límites del RAS o del fabricante). Verificar la deflexión con mandril, que no podrá superar el 5 % del diámetro interno, salvo que el fabricante y la Interventoría aprueben por escrito otro valor. Consignar los resultados en protocolos firmados.

UNIDAD

ML

MATERIALES

Tubería de alcantarillado de PVC de pared estructural (TDP) de 8" (200 mm) con campana y sello elastomérico (1,03 ML por ML instalado, que cubre cortes y desperdicios), removedor para PVC (limpiador) y lubricante para tubería PVC.

EQUIPO

Herramienta y equipo menor (segueta, palancas de ensamble, nivel, cinta métrica y mandril de prueba).

MANO DE OBRA

Cuadrilla de instalaciones (BB): oficial instalador y ayudantes.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide en metros lineales (ML) de tubería instalada, probada y aceptada por la Interventoría, a lo largo de su eje y entre las caras interiores de pozos o cajas, sin descontar uniones ni accesorios. El precio incluye el suministro, los cortes y desperdicios, limpiadores y lubricantes, el ensamble, las pruebas de estanqueidad y deflexión y los protocolos. No incluye la excavación, la cama, el atraque, el relleno inicial ni los rellenos, que se pagan por sus ítems respectivos. No se pagan tubos rotos o rechazados ni longitudes por fuera de las líneas de proyecto.

1.06 / 2.03 EXCAVACIÓN EN ROCA CON COMPRESOR Y DINAMITA (INCLUYE CARGUE Y ACARREO LIBRE HASTA 5 KM)

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la excavación en roca mediante perforación con martillos neumáticos accionados por compresor y fragmentación con explosivos de uso civil, para zanjas, pozos y demás excavaciones del proyecto donde la roca no pueda removerse con el método sin explosivos de la actividad 1.03 / 2.04, incluyendo el cargue y el acarreo libre del material hasta 5 km a sitios de disposición autorizados.

Se considera roca el material de origen ígneo, metamórfico o sedimentario, en macizo o en bloques, cuya remoción exige el uso de martillo de impacto o de explosivos. La Interventoría clasificará el material en campo y dejará constancia en acta. La actividad se ejecutará conforme al Decreto-ley 2535 de 1993 y sus decretos reglamentarios, bajo el control del DCCAE y con suministro de Indumil o de proveedor autorizado; a los artículos 210 y 600 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVÍAS; a la Resolución 0627 de 2006 (ruido ambiental); a las Resoluciones 472 de 2017 y 1257 de 2021 (RCD); y a las normas de seguridad y salud en el trabajo aplicables.

PROCEDIMIENTO

1. **Permisos y clasificación:** Antes de iniciar, entregar a la Interventoría los permisos, licencias y autorizaciones de la autoridad competente para la adquisición, el transporte, el almacenamiento y el uso de explosivos, el sistema de custodia autorizado y la relación del personal con la idoneidad exigida. Registrar la clasificación de la roca en acta, con registro fotográfico y topográfico previo.
2. **Estudio previo y plan de voladura:** Levantar actas de vecindad (con registro fotográfico) de las construcciones, redes y estructuras próximas, e identificar viviendas, vías, redes y animales en el área de influencia. Elaborar un plan de voladura firmado por un profesional (malla de perforación, cargas por retardo, secuencia de iniciación y medidas de control), que deberá ser aprobado por la

Interventoría antes de la primera voladura. Los límites de vibración se fijarán con una norma reconocida (DIN 4150-3 o USBM RI 8507) y, si el plan lo exige, se monitorearán con sismógrafo.

3. **Perforación:** Perforar con martillos neumáticos y compresor conforme a la malla, la profundidad y el alineamiento del plan, controlando el polvo (incluida la sílice) mediante humedecimiento o captación, y usando protección respiratoria y auditiva.

4. **Cargue y disparo:** El cargue, la conexión y el disparo serán ejecutados exclusivamente por la cuadrilla de manejo de explosivos, con los accesorios del plan (detonador electrónico, cordón detonante y explosivo encartuchado) y con cubrimiento de la zona de disparo con mantas o colchones para impedir proyecciones.

5. **Seguridad y comunicación:** Evacuar y vigilar el radio de seguridad del plan (personas, animales y vehículos), con vigías y señales sonoras y visuales antes y después de cada disparo, en los horarios autorizados y con aviso previo a la comunidad y a las autoridades locales. Después del disparo, verificar la detonación completa; los tiros fallidos los tratará únicamente el personal autorizado. No ingresar a la zona hasta que transcurra el tiempo de espera fijado en el plan.

6. **Excavación, cargue y acarreo:** Remover la roca fragmentada con retroexcavadora o herramienta manual, retirar o descabezar los bloques inestables, cargar en volquetas con carpa y transportar hasta 5 km al sitio autorizado por la Interventoría y la autoridad ambiental, conforme a la normatividad de RCD.

7. **Terminación del fondo:** Conformar y limpiar el fondo y los taludes dentro de las líneas de proyecto. La sobreexcavación se corregirá por cuenta del Contratista con el material y la compactación que apruebe la Interventoría.

8. **Control de explosivos y registros:** Conciliar diariamente los consumos, devolver los sobrantes a su custodia autorizada y llevar el registro de voladuras, el de viajes y volúmenes (guías de despacho) y los certificados de disposición final.

UNIDAD

M3

MATERIALES

Cordón detonante de 12 g/m, detonador electrónico (tipo EDEV) y explosivo encartuchado Indugel Plus tipo B32×250 o equivalente aprobado, suministrados por Indumil o por proveedor autorizado; elementos de señalización, cerramiento y protección (mantas y cintas) y agua para control de polvo.

EQUIPO

Compresor de capacidad para dos martillos neumáticos (incluye martillos), volquetas, retroexcavadora o herramienta para la remoción y herramienta menor.

MANO DE OBRA

Cuadrilla de manejo de explosivos (OO), compuesta por personal autorizado y ayudantes; operadores y conductores.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide en metros cúbicos (M3) de roca excavada, en su posición natural, determinados con secciones topográficas anteriores y posteriores a la excavación, aceptadas por la Interventoría y clasificadas en acta como roca. El precio incluye la perforación, los explosivos y accesorios, la voladura, la excavación, el cargue, el acarreo libre hasta 5 km, la señalización, el control de polvo, ruido y vibraciones, el plan de voladura y la disposición en sitio autorizado. No se pagan sobreexcavaciones ni volúmenes fuera de las líneas de proyecto, ni los daños a terceros causados por una voladura inadecuada, que serán asumidos por el Contratista. Un mismo volumen de roca no se paga por esta actividad y por la 1.03 / 2.04.

1.07 / 2.13 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARO Y TAPA EN CONCRETO PREFABRICADO PARA POZO DE INSPECCIÓN (D = 1,00 M)

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte e instalación del aro (marco) y la tapa prefabricados en concreto reforzado, tipo cargue, de 1,00 m de diámetro, sobre el remate de los pozos de inspección del proyecto, a la cota de rasante definida en los planos, de modo que el acceso al pozo sea seguro, estable y apto para las cargas de tránsito previstas.

El aro y la tapa serán de concreto de resistencia no menor de 28 MPa (4000 PSI), con refuerzo de acero de 420 MPa, fabricados conforme al Título C de la NSR-10 y a las NTC 121 y 174 para el cemento y los agregados, con identificación del fabricante y del uso (“Alcantarillado sanitario”) y certificado de calidad del lote. Se instalarán conforme a la Resolución 0330 de 2017 (RAS), a los planos y a las normas vigentes de seguridad en el izaje de cargas.

PROCEDIMIENTO

1. **Recepción y verificación de las piezas:** Revisar las dimensiones, el espesor, el refuerzo visible, la identificación y los certificados de resistencia del lote. Rechazar las piezas fisuradas, despostilladas o con acabado defectuoso. Descargar y almacenar sin golpes, sobre superficie plana.

2. **Preparación del remate del pozo:** Verificar con la Interventoría la cota y el diámetro del remate (cono o losa de reducción de la actividad 1.04 / 2.11), limpiar la superficie de apoyo, humedecerla y nivelarla.

3. **Colocación del aro:** Izar el aro con la retroexcavadora y eslingas, sin impactos, y asentarlo sobre una cama de mortero 1:3, concéntrico con el eje del pozo, nivelado y sin obstruir los escalones. Sellar la junta perimetral con mortero para impedir filtraciones y el desplazamiento del aro.

4. **Ajuste a la rasante:** Dejar el aro enrasado con la rasante de la vía, el andén o el terreno, con tolerancia de ±1 cm, coordinando con la reposición del pavimento cuando exista. En zonas sin pavimento, a la cota que indiquen los planos o la Interventoría.

5. **Colocación de la tapa:** Asentar la tapa sobre el aro de modo que no cojee ni se desplace, y verificar que se retire y se coloque con la herramienta de manejo sin forzarla.

6. **Protección y recibo:** Proteger la zona del tránsito hasta que el mortero haya fraguado y recibir el elemento con la Interventoría, verificando cota, nivelación, estabilidad y estado de las piezas.

UNIDAD

UND

MATERIALES

Aro y tapa de concreto prefabricado, tipo cargue, para pozo de inspección (D = 1,00 m), y mortero de asiento 1:3.

EQUIPO

Retroexcavadora de 100 HP para el izaje y la colocación, y herramienta menor.

MANO DE OBRA

Cuadrilla de albañilería (AA1): oficial y ayudantes.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide por unidad (UND) de aro y tapa instalados y recibidos por la Interventoría. El precio incluye el suministro, el transporte, el cargue y descargue, el izaje, el mortero de asiento y de sello y el ajuste a la rasante. No incluye el pozo (ítem 1.04 / 2.11), la excavación ni los rellenos, que se pagan por sus ítems respectivos. No se pagan piezas rechazadas o dañadas durante el manejo.

1.08 / 2.06 RELLENO CON MATERIAL DE AFIRMADO COMPACTADO CON RANA Y/O VIBROCOMPACTADOR (INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM)

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, el acarreo libre hasta 5 km, el extendido, el humedecimiento y la compactación por capas de material de afirmado para el relleno de zanjas sobre el relleno inicial de la tubería y demás zonas indicadas en los planos o por la Interventoría, hasta las cotas de proyecto.

El material cumplirá lo exigido para afirmado en el artículo 311 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVÍAS (granulometría, límites de consistencia, desgaste y CBR) y provendrá de fuentes con título minero e instrumento ambiental vigentes (Ley 685 de 2001). La colocación y la compactación se ejecutarán conforme al artículo 610 (rellenos para estructuras) del INVÍAS, a la Resolución 0330 de 2017 (RAS) y a las normas de ensayo INV E correspondientes.

PROCEDIMIENTO

1. **Verificación previa:** Comprobar con la Interventoría que la tubería y el relleno inicial (ítem 1.09 / 2.10) hayan sido probados y recibidos y que la zanja esté libre de agua, escombros y material orgánico. Entregar los ensayos de calidad del material de cada fuente antes de su uso.
2. **Transporte y descargue:** Transportar el material en volquetas con carrocería en buen estado y carpa, hasta 5 km, y descargarlo en el sitio sin impactar la tubería ni las estructuras.
3. **Extendido por capas:** Extender el material en capas sueltas de espesor no mayor de 0,20 m, de modo que la capa compactada no supere 0,15 m, y humedecerlo hasta la humedad óptima de compactación, con una variación de ±2 puntos.

4. **Compactación:** Compactar con vibrocompactador tipo rana o equipo equivalente, de los bordes hacia el centro, hasta alcanzar una densidad no menor del 95 % de la máxima del ensayo Proctor modificado (INV E-142), salvo que los planos o el estudio geotécnico indiquen otro valor. No operar equipo pesado sobre la tubería hasta contar con la cobertura mínima que indiquen el fabricante y la Interventoría.
5. **Control de calidad:** Verificar la densidad en el terreno (INV E-161), con una frecuencia mínima de un ensayo por capa cada 50 m de zanja o fracción, o la que fije la Interventoría. El material y las capas que no cumplan se escarificarán y se recompactarán, o se reemplazarán, por cuenta del Contratista.
6. **Terminación:** Conformar y perfilar la superficie a las cotas y pendientes de proyecto, y corregir los asentamientos antes de la reposición de la capa de rodadura.

UNIDAD

M3

MATERIALES

Material de afirmado norma INVÍAS (1,30 m3 sueltos por m3 compactado) y agua para el humedecimiento.

EQUIPO

Cargador frontal o similar (capacidad mínima 3,5 t), vibrocompactador tipo rana, volquetas para el acarreo y herramienta menor.

MANO DE OBRA

Cuadrilla de albañilería (AA): oficial y ayudantes.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide en metros cúbicos (M3) de relleno compactado y aceptado por la Interventoría, determinados con las secciones de proyecto y descontando el volumen de la tubería, de las estructuras y de la cama, el atraque y el relleno inicial pagados por el ítem 1.09 / 2.10. El precio incluye el suministro, el cargue, el acarreo libre hasta 5 km, el extendido, el humedecimiento, la compactación y los ensayos. El transporte a distancias mayores de 5 km se paga por el ítem 1.12 / 2.07. No se pagan sobreespesores ni rellenos por fuera de las líneas de proyecto.

1.09 / 2.10 RELLENO EN ARENA DE PEÑA COMPACTADO CON PLANCHA VIBRADORA

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, la colocación y la compactación por capas de arena de peña para la cama o cimentación, el atraque lateral y el relleno inicial de las tuberías de alcantarillado y de las conexiones domiciliarias, y demás zonas indicadas en los planos, mediante plancha vibradora o vibrocompactador tipo rana.

La arena de peña será un material de trituración de roca sana, de granulometría continua, libre de materia orgánica, arcillas, terrones, basuras y partículas blandas, con tamaño máximo de 12,7 mm (½”), salvo que

el fabricante de la tubería o los planos indiquen otro, y se aprobará con ensayos de laboratorio. La actividad se ejecutará conforme a la Resolución 0330 de 2017 (RAS), a las recomendaciones del fabricante de la tubería, al artículo 610 del INVÍAS y a las normas de ensayo INV E correspondientes.

PROCEDIMIENTO

1. **Recibo de la zanja:** Verificar con la Interventoría el fondo de la excavación (cota, ancho, estabilidad), libre de agua, piedras salientes y material suelto.
2. **Cama:** Extender y compactar la cama con el espesor de los planos; en su defecto, no menor de 0,10 m en suelo ni de 0,15 m en roca o material conglomerado, y conformarla a las cotas y pendientes del replanteo, con nichos para las campanas.
3. **Atraque y relleno lateral:** Una vez instalada y alineada la tubería, colocar la arena en capas de espesor compactado no mayor de 0,15 m, simultáneamente a ambos lados del tubo, rellenando completamente los costados inferiores con apisonado manual. No dejar vacíos bajo el tubo ni mover la tubería.
4. **Relleno inicial:** Continuar el relleno en capas hasta 0,30 m por encima de la clave del tubo, salvo que los planos indiquen otra altura, sin dejar caer el material desde altura sobre la tubería.
5. **Compactación:** Humedecer la arena a la humedad de compactación y compactarla con plancha vibradora o rana, sin aplicar el equipo directamente sobre el tubo, hasta alcanzar la densidad de los planos y, en su defecto, no menos del 90 % de la máxima del ensayo Proctor modificado (INV E-142), verificada con ensayos de densidad en el terreno.
6. **Verificación de la tubería:** Después del relleno inicial verificar la deflexión de la tubería y su alineamiento, y reparar o reponer los tramos afectados por cuenta del Contratista.

UNIDAD

M3

MATERIALES

Arena de peña y agua para el humedecimiento.

EQUIPO

Vibrocompactador tipo rana o plancha vibradora y herramienta menor (pisones y palas).

MANO DE OBRA

Cuadrilla de albañilería (AA): oficial y ayudantes.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide en metros cúbicos (M3) de relleno compactado y aceptado por la Interventoría, calculados con el ancho de zanja de proyecto y la altura de la cama, la tubería y el relleno inicial, descontando el volumen exterior de la tubería. El precio incluye el suministro, el humedecimiento, la colocación, la compactación y los ensayos. El relleno por encima del relleno inicial se paga por los ítems 1.08 / 2.06 o 2.09. No se pagan sobreanchos ni sobreexcavaciones.

1.10 SUMINISTRO, TRANSPORTE, FABRICACIÓN, FIGURADA Y/O ROLADO, ENSAMBLAJE Y MONTAJE MANUAL DE ESTRUCTURA METÁLICA

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro de acero estructural, su transporte hasta 100 km, la fabricación (corte, figurado y/o rolado, perforación y soldadura), el ensamblaje y el montaje manual de las estructuras metálicas del proyecto (soportes, apoyos, cerchas y demás elementos indicados en los planos), conforme a los planos de diseño y de taller aprobados.

El acero cumplirá las normas ASTM A36, ASTM A500 (tubería estructural) y ASTM A572, según los planos. El diseño, la fabricación y el montaje se ejecutarán conforme al Título F de la NSR-10, a la especificación AISC 360 y al código de práctica estándar AISC 303; las soldaduras, conforme a AWS D1.1/D1.1M, y el trabajo en alturas, conforme a la Resolución 4272 de 2021 y a las normas de seguridad y salud en el trabajo aplicables.

PROCEDIMIENTO

1. **Planos de taller y procedimientos:** El Contratista elaborará los planos de taller y de montaje, la lista de materiales, el detalle de las uniones y los procedimientos de soldadura (WPS), que serán aprobados por la Interventoría antes de iniciar la fabricación.
2. **Recepción de materiales:** Exigir certificados de calidad del fabricante (propiedades mecánicas y químicas por colada), verificar perfiles, espesores y marcas, y rechazar el material con oxidación severa, deformaciones o defectos. Almacenar sobre estibas, protegido de la humedad y del contacto con el suelo.
3. **Fabricación:** Cortar con oxicorte, plasma o sierra, dejando los bordes limpios; perforar, figurar y rolar en frío según los radios mínimos del material, y marcar cada pieza. Las tolerancias dimensionales serán las de los planos y las del AISC 303.
4. **Soldadura:** Ejecutarla únicamente soldadores calificados según AWS D1.1, con certificados vigentes, utilizando electrodos de clasificación AWS compatibles con el acero base y manteniéndolos secos. Preparar y limpiar las juntas, remover la escoria entre pasadas y no soldar bajo lluvia o viento sin protección.
5. **Inspección y ensayos:** Inspeccionar visualmente el 100 % de las soldaduras y realizar ensayos no destructivos (líquidos penetrantes, partículas magnéticas o ultrasonido) en las uniones críticas indicadas en los planos y en la proporción que defina la Interventoría. Corregir las soldaduras defectuosas y volver a inspeccionarlas.
6. **Montaje manual:** Montar con tecles o diferenciales, andamios multidireccionales y aparejos, siguiendo un plan de izaje aprobado y aplicando el programa de protección contra caídas (permiso de trabajo en alturas, líneas de vida, arneses y coordinador de trabajo en alturas). Aplomar, nivelar y alinear las piezas antes de su fijación definitiva.
7. **Retoques y entrega para pintura:** Reparar los daños producidos durante el transporte y el montaje y entregar la estructura limpia para su protección según la actividad 1.17.

8. **Recibo:** Verificar con la Interventoría dimensiones, alineamiento, soldaduras, certificados de materiales, informes de ensayos y registro de soldadores.

UNIDAD

KG

MATERIALES

Acero estructural ASTM A36, A500 o A572 (1,05 kg por kg instalado, que cubre despuntes y desperdicios) y soldadura eléctrica (electrodos).

EQUIPO

Herramienta y equipo menor, andamio tubular multidireccional galvanizado en caliente, diferencial de 3 t, equipo de corte de acero con consumibles y equipo de soldadura de 400 A.

MANO DE OBRA

Cuadrilla de estructura metálica (HH): soldadores calificados, armadores y ayudantes.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide en kilogramos (KG) de estructura instalada y recibida por la Interventoría, calculados con el peso teórico de los perfiles y placas de los planos de taller aprobados, sin incluir desperdicios ni soldadura. El precio incluye el suministro, el transporte hasta 100 km, la fabricación, el ensamblaje, el montaje, los andamios, los ensayos y los retoques. No incluye la pintura (ítem 1.17), las zapatas, el acero de refuerzo ni el solado (ítems 1.14, 1.13 y 1.16), que se pagan por sus ítems respectivos. El componente de transporte hasta 100 km ya está incluido en el precio de esta actividad.

1.11 TRANSPORTE ESTRUCTURA METÁLICA HASTA 100 KM

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el cargue, el transporte y el descargue de la estructura metálica (perfiles, placas, tubería estructural y piezas fabricadas) desde el taller o el proveedor hasta el sitio de las obras, en un recorrido de hasta 100 km, en vehículo de carga adecuado al peso y a las dimensiones de las piezas.

El transporte se ejecutará conforme a la Ley 769 de 2002 (Código Nacional de Tránsito Terrestre), a la Resolución 4100 de 2004 (pesos y dimensiones de los vehículos de carga) y sus modificaciones, a la Ley 336 de 1996 y al Decreto 1079 de 2015 en lo aplicable al transporte de carga, y a las normas de seguridad y salud en el trabajo para el manejo de cargas.

PROCEDIMIENTO

1. **Programación y ruta:** Definir la ruta, el tipo de vehículo, las fechas de entrega y los puntos de cargue y descargue, verificando la capacidad de las vías de acceso y obteniendo los permisos que se requieran para carga extradimensionada o extrapesada.

2. **Cargue:** Cargar con equipo y eslingas adecuados, apoyando las piezas sobre estibas y separándolas con madera para no dañar los bordes ni la protección anticorrosiva. Marcar las piezas y relacionarlas en un listado.

3. **Amarre y señalización:** Asegurar la carga con eslingas, cinchas o cadenas con protección en las aristas, sin sobrepasar la capacidad del vehículo ni los pesos y dimensiones permitidos, y señalizar la carga que sobresalga (banderas, luces o paneles reflectivos).
4. **Transporte:** Utilizar vehículos en buen estado mecánico, con documentos vigentes (SOAT y revisión técnico-mecánica) y conductores con licencia, y portar la remisión o guía de transporte con el listado y el peso de la carga.
5. **Descargue y verificación:** Descargar en el sitio de acopio aprobado, sin golpes ni arrastres, y verificar con la Interventoría las cantidades y el estado de las piezas contra el listado y la remisión. Las piezas dañadas durante el transporte se repararán o repondrán por cuenta del Contratista.
6. **Registros:** Conservar las remisiones firmadas y los registros de peso (báscula o peso teórico de los planos de taller).

UNIDAD

KG

MATERIALES

No incorpora materiales a la obra. Se emplean estibas, calzas, eslingas, cinchas y elementos de señalización de la carga.

EQUIPO

Vehículo de carga con su combustible, peajes y conductor, equipo de cargue y descargue y herramienta menor. El precio unitario del APU es un valor global por kilogramo transportado.

MANO DE OBRA

Conductor y ayudantes de cargue y descargue, incluidos en el precio unitario.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide en kilogramos (KG) de estructura metálica transportada y recibida por la Interventoría, determinados con el peso teórico de los planos de taller aprobados o con tiquetes de báscula, para recorridos de hasta 100 km. El precio incluye el cargue, el transporte, el descargue, los seguros y las remisiones. Como el APU de la actividad 1.10 ya incorpora el transporte de la estructura hasta 100 km, esta actividad solo se reconoce por los kilogramos cuyo transporte no esté incluido en el precio de aquella, lo cual la Interventoría deberá verificar y aprobar por escrito antes del pago. No se pagan kilogramos transportados dos veces ni piezas dañadas o rechazadas.

1.12 / 2.07 TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO Y/O GRANULAR SUELTO (MEDIDO EN BANCO) DESPUÉS DE 5 KM

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el transporte de material de afirmado y/o granular suelto (afirmado, arena de peña, recebo y similares) desde la fuente aprobada hasta el sitio de las obras, por la distancia que exceda

los primeros 5 km de acarreo libre incluidos en los ítems de relleno, con el volumen medido en banco, es decir, en su posición natural.

El transporte se ejecutará conforme a la Ley 769 de 2002 y a la Resolución 4100 de 2004 (pesos y dimensiones de los vehículos de carga), con materiales de origen legal (Ley 685 de 2001) y con las normas de seguridad y salud en el trabajo aplicables.

PROCEDIMIENTO

1. **Fuente y ruta:** Presentar a la Interventoría la fuente de materiales (con título minero e instrumento ambiental vigentes) y la ruta de transporte, que serán aprobadas por la Interventoría, la cual fijará la distancia de acarreo.
2. **Medición de la distancia:** Medir la distancia total, desde la fuente hasta el sitio de descargue, a lo largo de la ruta transitable más corta aprobada, con odómetro, GPS o planos. La distancia de pago es la distancia total menos los primeros 5 km de acarreo libre.
3. **Cargue y transporte:** Usar volquetas con carrocería en buen estado y carga cubierta con carpa, sin sobrepasar la capacidad ni los pesos permitidos, controlando el polvo y la caída de material sobre la vía.
4. **Descargue:** Descargar en el sitio de acopio o de colocación indicado, sin obstruir cunetas, drenajes ni vías y sin dañar tuberías ni estructuras.
5. **Control:** Llevar vales o remisiones por viaje (fecha, placa, origen, destino y volumen), revisados y firmados por la Interventoría, y conciliar los volúmenes transportados con los colocados.
6. **Calidad del material:** El material transportado corresponderá al aprobado de la fuente; el que no cumpla se rechazará y se retirará por cuenta del Contratista.

UNIDAD

M3-KM

MATERIALES

No incorpora materiales a la obra; el material se paga por los ítems 1.08 / 2.06 y 1.09 / 2.10.

EQUIPO

Volquetas con su combustible, peajes y conductor, y herramienta menor. El precio es una tarifa global por M3-KM.

MANO DE OBRA

Conductores y ayudantes, incluidos en la tarifa.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide en metros cúbicos-kilómetro (M3-KM), como el producto del volumen en banco (m3) por la distancia de pago (km), siendo la distancia de pago la distancia total menos 5 km. El volumen es el del material en su posición natural, aceptado y colocado según la Interventoría; el factor de 1,30 m3 sueltos por

m3 en banco considerado en el APU está incluido en el precio y no se aplica nuevamente. Los primeros 5 km están incluidos en los ítems 1.08 / 2.06 y no se pagan por esta actividad. No se pagan distancias medidas por rutas no aprobadas, ni volúmenes rechazados o transportados por fuera de las líneas de proyecto.

1.13 / 2.16 SUMINISTRO, FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI (420 MPa)

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, el transporte, el corte, el figurado, el armado y la colocación de barras corrugadas de acero de refuerzo de 420 MPa (60 000 PSI) en los elementos de concreto del proyecto (zapatas, placas, tapas y demás elementos indicados en los planos), de acuerdo con los planos estructurales y de despiece aprobados.

Las barras serán corrugadas, de grado 60 (fy = 420 MPa), conformes a la NTC 2289 o a la norma NTC o ASTM equivalente admitida por el Título C de la NSR-10 (por ejemplo, ASTM A615/A615M o A706/A706M). La actividad se ejecutará conforme al Título C de la NSR-10 (en especial C.3.5, C.7 y C.12) y al artículo 640 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVÍAS.

PROCEDIMIENTO

1. **Recepción de materiales:** Exigir certificados de calidad del fabricante por lote y verificar la identificación (marcas laminadas), el diámetro y el estado de las barras. Cuando la Interventoría lo requiera, tomar muestras para ensayos de tracción y doblado en laboratorio acreditado. Rechazar las barras que no cumplan.

2. **Almacenamiento:** Almacenar sobre estibas, separadas del suelo y protegidas de la intemperie. Al colocarlas, las barras estarán libres de grasa, aceite, pintura, mortero, tierra y óxido en escamas; la oxidación superficial leve es admisible.

3. **Corte y figurado:** Cortar con segueta o cizalla y doblar en frío conforme a los planos de despiece, respetando los diámetros mínimos de doblado y los ganchos del capítulo C.7 de la NSR-10. No se permite doblar con calor ni enderezar barras ya dobladas.

4. **Armado y amarre:** Armar el refuerzo con las posiciones, separaciones, traslapos y longitudes de desarrollo de los planos y del capítulo C.12 de la NSR-10, y amarrar con alambre negro recocido No. 18. No soldar barras salvo indicación expresa de los planos y con el procedimiento aprobado (AWS D1.4).

5. **Recubrimiento y separadores:** Garantizar el recubrimiento indicado en los planos; en su defecto, el mínimo del capítulo C.7 de la NSR-10 (75 mm para concreto vaciado contra el suelo), mediante dados de mortero o separadores plásticos.

6. **Revisión previa a la fundida:** La Interventoría revisará diámetros, cantidades, espaciamientos, traslapos, recubrimientos y amarres antes de cada vaciado y dejará constancia escrita. Ningún elemento se fundirá sin este recibo.

7. **Protección:** Mantener el refuerzo en posición y limpio durante el vaciado, y reponer o limpiar las barras contaminadas o desplazadas.

UNIDAD

KG

MATERIALES

Acero de refuerzo fy = 60 000 PSI (1,05 kg por kg colocado, que cubre despuntes y traslapos), alambre negro No. 18 (recocido) y segueta.

EQUIPO

Herramienta y equipo menor (cizalla, dobladora manual, mesas de trabajo y herramientas de corte).

MANO DE OBRA

Cuadrilla de albañilería (AA1): oficial figurador y ayudantes.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide en kilogramos (KG) de acero colocado y recibido por la Interventoría, calculados con el peso teórico por metro de las barras (NTC) según los planos de despiece aprobados, sin incluir desperdicios, traslapos adicionales a los de los planos, ni separadores. El precio incluye el suministro, el transporte, el corte, el figurado, el armado, el amarre, el alambre, los separadores y las pruebas exigidas. No se paga acero colocado por encima de lo diseñado sin autorización escrita de la Interventoría.

1.14 CONCRETO PARA ZAPATAS DE 21 MPa (3000 PSI) + FORMALETA MADERA

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, la elaboración o el suministro premezclado, el transporte, la colocación, el vibrado y el curado de concreto simple de 21 MPa (3000 PSI) para las zapatas del proyecto, incluyendo la formaleta en madera (tabla chapa y cuartones) y su desencofrado, con las dimensiones y los niveles de los planos.

La actividad se ejecutará conforme al Título C de la NSR-10, al artículo 630 (concreto estructural) de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVÍAS, a la NTC 3318 (producción de concreto), a las NTC 121 y 174 (cemento y agregados), a la NTC 396 (asentamiento) y a las NTC 550 y 673 (elaboración, curado y ensayo de cilindros).

PROCEDIMIENTO

1. **Recibo de la excavación y del solado:** Verificar con la Interventoría las cotas, las dimensiones y el estado del fondo y del solado (ítem 1.16), libres de agua, material suelto y materia orgánica.
2. **Refuerzo y formaleta:** Verificar que el refuerzo (ítem 1.13 / 2.16) esté recibido y con separadores. Armar la formaleta en tabla chapa y cuartones, rígida, estanca, nivelada y apuntalada, con las dimensiones de los planos, y aplicar desmoldante.
3. **Elaboración del concreto:** Elaborar el concreto de 21 MPa con un diseño de mezcla aprobado por la Interventoría, con cemento NTC 121, agregados NTC 174 y agua limpia, dosificado por peso y producido conforme a la NTC 3318. Si es premezclado, exigir la remisión con la resistencia y el asentamiento. Controlar el asentamiento (NTC 396) de cada mezcla o camión.

4. **Colocación y vibrado:** Colocar el concreto en forma continua, sin segregación (altura de caída libre no mayor de 1,50 m) y sin agua empozada, y consolidarlo con vibrador de inmersión, sin tocar el refuerzo ni la formaleta.

5. **Curado y protección:** Mantener el concreto húmedo durante al menos 7 días (NSR-10, C.5.11) y protegerlo de golpes, cargas y lluvia hasta que alcance la resistencia requerida.

6. **Desencofrado:** Retirar la formaleta con autorización de la Interventoría, no antes de 24 horas y sin golpes. Los hormigueros o defectos se repararán por cuenta del Contratista y con aprobación de la Interventoría.

7. **Control de calidad:** Tomar muestras y elaborar y curar cilindros conforme a la NTC 550 (no menos de una vez al día y una vez por cada 40 m3) y ensayarlos a compresión conforme a la NTC 673. El concreto se aceptará según los criterios del capítulo C.5 de la NSR-10; el que no cumpla será corregido, reforzado o demolido por cuenta del Contratista, según decida la Interventoría.

UNIDAD

M3

MATERIALES

Concreto simple de 21 MPa (1,05 m3 por m3 colocado), tabla chapa de 25 cm × 2 cm, cuartón de madera ordinario de 2” × 4”, puntilla con y sin cabeza y desmoldante.

EQUIPO

Herramienta y equipo menor y vibrador portátil para concreto.

MANO DE OBRA

Cuadrilla de albañilería (AA1): oficial y ayudantes.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide en metros cúbicos (M3) de concreto de zapata colocado y aceptado por la Interventoría, con las dimensiones de los planos. El precio incluye el concreto, la formaleta y su desencofrado, el vibrado, el curado y los ensayos. No incluye el acero de refuerzo, el solado, la excavación ni los rellenos (ítems 1.13, 1.16 y los de excavación y relleno), que se pagan por sus ítems respectivos. No se pagan sobrevolúmenes por excavación excesiva o formaleta deficiente.

1.15 / 2.08 TRANSPORTE DE CARGA MULAR (100 KG)

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el transporte de materiales, herramientas y equipos, en cargas de hasta 100 kg por animal, en bestias de carga (mulares) por caminos de herradura y senderos hasta los frentes de obra sin acceso vehicular. La unidad CARGA-KM corresponde a una carga de 100 kg transportada un kilómetro.

La actividad se ejecutará conforme a la Ley 84 de 1989 (Estatuto Nacional de Protección de los Animales) y a la Ley 1774 de 2016, que reconoce a los animales como seres sintientes, y conforme a las normas de seguridad y salud en el trabajo aplicables.

PROCEDIMIENTO

1. **Autorización y ruta:** Antes de usar este medio, el Contratista demostrará que el frente de obra no tiene acceso vehicular y presentará a la Interventoría la ruta, la distancia en kilómetros, el número de animales y el plan de transporte.
2. **Selección de los animales:** Utilizar animales adultos, sanos y aptos para la carga, herrados y con esquema sanitario al día, sin heridas, desnutrición, cojera ni enfermedad. No se permite trabajar animales enfermos, heridos o fatigados.
3. **Cargue:** Limitar la carga a 100 kg por animal, distribuida de modo equilibrado a ambos lados y asegurada con aparejos (enjalmas o cargueras) acolchados que no lastimen. Los elementos largos, frágiles o cortantes se acondicionarán para que no hieran al animal ni a las personas.
4. **Traslado:** Conducir los animales por rutas seguras, a un ritmo adecuado, con pausas de descanso y con agua y alimento suficientes, y suspender el transporte en condiciones peligrosas (lluvia intensa, derrumbes o terreno inestable). Están prohibidos el maltrato, los golpes y la sobrecarga.
5. **Seguridad del personal:** El arriero estará capacitado, afiliado al sistema de seguridad social y dotado de elementos de protección personal (botas, guantes, casco y poncho) y de un botiquín básico.
6. **Entrega y registros:** Entregar la carga en el sitio indicado y llevar una planilla diaria (fecha, material, peso, número de cargas, kilómetros y animales) firmada por la Interventoría.

UNIDAD

CARGA-KM

MATERIALES

No incorpora materiales a la obra. Se emplean aparejos, cuerdas y lonas de protección.

EQUIPO

Animal de carga (100 kg), aparejos y herramienta menor.

MANO DE OBRA

Ayudante (AA): arriero.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide en CARGA-KM, como el producto del número de cargas de 100 kg por los kilómetros recorridos con carga, en un solo sentido, según la planilla verificada por la Interventoría; las cargas menores de 100 kg se liquidan por su peso real dividido entre 100. El precio incluye el animal, los aparejos, la alimentación y el cuidado, el arriero y los registros. No se pagan viajes sin carga, recorridos por rutas no aprobadas ni cargas superiores a 100 kg por animal.

1.16 SOLADO EN CONCRETO DE ESPESOR E = 0,05 M, 14 MPa (2000 PSI)

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, la colocación y el curado de una capa de concreto simple de 14 MPa (2000 PSI) y 0,05 m de espesor (solado o concreto de limpieza), que sirve de base nivelada y limpia para las zapatas y demás elementos de concreto del proyecto, de acuerdo con los planos.

La actividad se ejecutará conforme al Título C de la NSR-10, al artículo 630 del INVÍAS, a la NTC 3318 y a las NTC 121, 174, 550 y 673.

PROCEDIMIENTO

1. **Preparación del fondo:** Verificar con la Interventoría que el fondo de la excavación esté a la cota, nivelado, compactado y libre de agua, material suelto, raíces y materia orgánica, y que su estabilidad sea la prevista en el estudio de suelos.
2. **Guías y formaleta lateral:** Colocar guías o formaleta lateral que definan el espesor de 0,05 m y los niveles, de modo que el solado exceda como mínimo 0,05 m el contorno del elemento que soporta, salvo indicación de los planos.
3. **Colocación:** Colocar el concreto de 14 MPa de manera continua, extenderlo y enrasarlo con regla, sin segregación ni agua empozada, hasta lograr una superficie plana y nivelada con un espesor no menor de 0,05 m.
4. **Curado:** Mantener el solado húmedo durante al menos 3 días y no armar ni cargar sobre él hasta que haya fraguado, en todo caso no antes de 24 horas.
5. **Control de calidad:** Tomar muestras y ensayar cilindros conforme a las NTC 550 y 673, con la frecuencia exigida por la Interventoría. El solado que no cumpla el espesor, el nivel o la resistencia se removerá y repondrá por cuenta del Contratista.

UNIDAD

M2

MATERIALES

Concreto simple de 14 MPa (0,05 m3 por m2) y agua para el curado.

EQUIPO

Herramienta y equipo menor (reglas, palas, llanas y guías).

MANO DE OBRA

Cuadrilla de albañilería (AA): oficial y ayudantes.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide en metros cuadrados (M2) de solado construido y recibido por la Interventoría, medidos en planta con las dimensiones de los planos. El precio incluye el concreto, las guías o formaleta lateral, la nivelación, el curado y los ensayos. No incluye la excavación ni los elementos de concreto que se apoyan sobre el solado, que se pagan por sus ítems respectivos. No se pagan sobreanchos ni espesores superiores a los de proyecto.

1.17 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESMALTE SINTÉTICO PARA ESTRUCTURA METÁLICA (INCLUYE BASE EN ANTICORROSIVO)

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la preparación de la superficie, el suministro y la aplicación de una base anticorrosiva (primer) y del acabado en esmalte sintético sobre las estructuras metálicas del proyecto, para protegerlas contra la corrosión y dar el acabado definido en los planos o por la Interventoría.

La actividad se ejecutará conforme a las normas de preparación de superficies y de medición de recubrimientos del SSPC (SSPC-SP 1, SP 2 y SP 3 para la limpieza, y SSPC-PA 2 para el espesor de película seca), a las fichas técnicas del fabricante, a las normas de seguridad y salud en el trabajo (incluida la Resolución 4272 de 2021 para trabajo en alturas) y al manejo de residuos peligrosos del Decreto 1076 de 2015.

PROCEDIMIENTO

1. **Recibo de la superficie:** Aplicar el sistema únicamente sobre estructuras recibidas por la Interventoría, con las soldaduras inspeccionadas y aprobadas (actividad 1.10).

2. **Preparación de la superficie:** Remover salpicaduras, escoria y rebabas, desengrasar con solvente (SSPC-SP 1) y eliminar el óxido, la calamina suelta y la pintura deteriorada con herramienta manual o mecánica (SSPC-SP 2 o SP 3), hasta dejar una superficie seca, limpia y libre de polvo. Aplicar el anticorrosivo el mismo día de la limpieza, antes de que reaparezca la oxidación.

3. **Condiciones de aplicación:** No aplicar con lluvia, neblina, humedad relativa superior a 85 %, bajo sol directo intenso, ni cuando la temperatura de la superficie esté a menos de 3 °C por encima del punto de rocío, y respetar los límites de la ficha técnica del fabricante.

4. **Base anticorrosiva:** Homogenizar el producto y diluirlo solo con el diluyente del fabricante. Aplicar con brocha, rodillo o pistola (compresor de aire) el número de manos y el espesor de película seca indicados por el fabricante; en su defecto, dos (2) manos. Reforzar con brocha las soldaduras, bordes, esquinas y uniones antes de la mano general.

5. **Acabado en esmalte sintético:** Una vez seco el anticorrosivo y dentro de los intervalos de repintado del fabricante, aplicar el esmalte sintético tipo I en dos (2) manos como mínimo, del color definido por la Interventoría, de forma uniforme y sin chorreaduras, descuelgues, poros ni burbujas.

6. **Control de calidad:** Verificar el espesor de película seca con medidor magnético (SSPC-PA 2) y la adherencia (ASTM D3359) cuando la Interventoría lo requiera. Los defectos se corregirán por cuenta del Contratista.

7. **Seguridad, ambiente y retoques:** Disponer de las fichas de seguridad de los productos, ventilar la zona, usar protección respiratoria y evitar llamas o chispas cerca. Manejar los envases, estopas y demás residuos contaminados como residuos peligrosos. Al terminar el montaje, retocar los daños y limpiar la zona.

UNIDAD

KG

MATERIALES

Anticorrosivo primer (0,003 gal por kg) y pintura esmalte sintético tipo I (0,005 gal por kg); diluyentes, lijas, cepillos de alambre y estopas, que se consideran incluidos.

EQUIPO

Herramienta y equipo menor, compresor de aire portátil con accesorios y andamio tubular multidireccional galvanizado en caliente.

MANO DE OBRA

Cuadrilla de pinturas y estucos (CC).

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide en kilogramos (KG) de estructura metálica pintada y recibida por la Interventoría, equivalentes al peso de la estructura recibida en la actividad 1.10 (peso teórico de los planos de taller), no por área. El precio incluye la preparación de la superficie, el anticorrosivo, el esmalte, los andamios, los ensayos y los retoques. No se pagan manos adicionales por defectos de aplicación ni la pintura de elementos no metálicos.

2.05 EXCAVACIONES MECÁNICAS VARIAS EN MATERIAL COMÚN SECO (INCLUYE ACARREO LIBRE HASTA 5 KM)

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la excavación mecánica, con retroexcavadora, en material común seco, de zanjas, pozos, cajas y demás excavaciones del proyecto, de acuerdo con las secciones, profundidades y alineamientos de los planos, incluyendo el cargue y el acarreo libre del material sobrante hasta 5 km a sitios de disposición autorizados.

Se entiende por material común el suelo (arcillas, limos, arenas, gravas y mezclas de ellos, con o sin pequeños cantos) que puede removerse con retroexcavadora sin martillo ni explosivos, y por seco el que se excava sin nivel freático ni flujo permanente de agua. La Interventoría confirmará en campo la clasificación. La actividad se ejecutará conforme a los artículos 210 y 600 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVÍAS, al Título H de la NSR-10 (estudios geotécnicos), a la Resolución 0330 de 2017 (RAS), a las Resoluciones 472 de 2017 y 1257 de 2021 (RCD) y a las normas vigentes de seguridad en excavaciones y de trabajo en espacios confinados.

PROCEDIMIENTO

1. **Preparación y señalización:** Con el eje y los niveles replanteados (ítem 1.01 / 2.01), delimitar la zona con cerramiento y señalización, aplicar el plan de manejo de tránsito aprobado y verificar la existencia de redes enterradas con las empresas prestadoras, realizando apiques manuales en los cruces e interferencias antes de excavar con máquina.
2. **Excavación:** Excavar con retroexcavadora manteniendo el ancho, la profundidad y el alineamiento de los planos. Si los planos no lo indican, el ancho será el diámetro exterior del tubo más 0,20 m a cada lado, con un mínimo de 0,60 m. Cerca de redes existentes, la excavación se completará a

mano. Retirar a mano los últimos 0,10 m para dejar el fondo uniforme, nivelado y sin material removido.

3. **Estabilidad y seguridad:** En excavaciones de más de 1,50 m de profundidad, o cuando el terreno lo requiera, instalar entibados, blindajes o taludes estables según el análisis de riesgos y el estudio geotécnico, y disponer medios seguros de acceso y salida. Mantener la maquinaria y las cargas a distancia segura del borde y no dejar zanjas abiertas sin señalizar ni proteger en horas no laborales.

4. **Manejo del material:** Separar el material aprovechable para rellenos y acopiarlo a un costado de la zanja, a no menos de 0,60 m del borde y protegido de la lluvia, sin ocupar vías, cunetas, cauces ni redes existentes. Cargar el sobrante en volquetas con carpa y transportarlo hasta 5 km al sitio de disposición autorizado, conforme a la normatividad de RCD.

5. **Control de aguas:** Evacuar las aguas lluvias o de infiltración que afecten la excavación. Si aparece nivel freático o flujo permanente, informar a la Interventoría, que definirá el tratamiento; el material excavado en esas condiciones deja de clasificarse como “seco”.

6. **Verificación:** Comprobar con la Interventoría las cotas, el ancho y el estado del fondo antes de continuar. No excavar por debajo de la cota de proyecto; la sobreexcavación se rellenará por cuenta del Contratista con material aprobado y compactado.

UNIDAD

M3

MATERIALES

No incorpora materiales a la obra. Se emplean listones, tablas y puntales para entibados provisionales, y elementos de señalización y protección.

EQUIPO

Retroexcavadora (capacidad 100 HP), volquetas y herramienta menor.

MANO DE OBRA

Ayudante (AA), operador de maquinaria y conductores.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide en metros cúbicos (M3) de material común seco excavado, en su posición natural, con base en las secciones y profundidades de proyecto aceptadas por la Interventoría. El precio incluye la excavación mecánica, el remate manual del fondo, el cargue, el acarreo libre hasta 5 km, la disposición en sitio autorizado, la protección y estabilización de taludes, el control de aguas superficiales y la señalización. No se pagan sobreexcavaciones, derrumbes por deficiente ejecución ni excavaciones fuera de las líneas de proyecto. Los rellenos se pagan por sus ítems respectivos.

2.09 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE EXCAVACIÓN COMPACTADO CON PLANCHA VIBRADORA

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la selección, la colocación y la compactación por capas, con plancha vibradora o vibrocompactador tipo rana, del material seleccionado proveniente de las excavaciones del proyecto, para el relleno de zanjas, cajas y demás estructuras, por encima del relleno inicial y hasta las cotas de proyecto.

El material seleccionado estará libre de materia orgánica, raíces, basuras, escombros y piedras o terrones mayores de 75 mm, y cumplirá los requisitos de los planos y del artículo 610 (rellenos para estructuras) de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVÍAS, previa aprobación de la Interventoría con base en ensayos de laboratorio (granulometría INV E-123, límites de consistencia INV E-125 y E-126 y Proctor modificado INV E-142). La actividad se ejecutará conforme a la Resolución 0330 de 2017 (RAS) y a las normas de ensayo INV E correspondientes.

PROCEDIMIENTO

1. **Selección y acopio:** Durante la excavación, separar el material aprovechable, retirar piedras, raíces y otros elementos inadecuados y acopiarlo protegido de la lluvia y a no menos de 0,60 m del borde de la zanja. El material que no cumpla se desechará y se reemplazará por material aprobado.
2. **Verificación previa:** Comprobar con la Interventoría que la tubería y el relleno inicial (ítem 1.09 / 2.10) estén probados y recibidos, y que la zanja esté libre de agua, basuras y material suelto.
3. **Colocación por capas:** Colocar el material en capas sueltas de espesor no mayor de 0,20 m, de modo que cada capa compactada no supere 0,15 m, sin dejarlo caer de manera que dañe la tubería o las estructuras, y humedecerlo hasta la humedad óptima de compactación, con una variación de ±2 puntos.
4. **Compactación:** Compactar con plancha vibradora o rana, de los bordes hacia el centro, hasta alcanzar una densidad no menor del 95 % de la máxima del ensayo Proctor modificado (INV E-142) en zonas de tránsito vehicular y, en las demás zonas, la que indiquen los planos o, en su defecto, 90 %.
5. **Control de calidad:** Verificar la densidad en el terreno (INV E-161) con una frecuencia mínima de un ensayo por capa cada 50 m de zanja o fracción, o la que fije la Interventoría. Las capas que no cumplan se escarificarán y recompactarán por cuenta del Contratista.
6. **Terminación:** Conformar y perfilar la superficie a las cotas y pendientes de proyecto, corregir asentamientos y coordinar con la reposición de pavimentos, andenes o afirmado.

UNIDAD

M3

MATERIALES

No incorpora materiales comprados: se emplea el material seleccionado de la excavación. Se consume agua para el humedecimiento.

EQUIPO

Herramienta menor y vibrocompactador tipo rana (plancha vibradora).

MANO DE OBRA

Cuadrilla de albañilería (AA): oficial y ayudantes.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide en metros cúbicos (M3) de relleno compactado y aceptado por la Interventoría, determinados con las secciones de proyecto y descontando el volumen de la tubería, de las estructuras y de los rellenos pagados por el ítem 1.09 / 2.10. El precio incluye la selección, la colocación, el humedecimiento, la compactación y los ensayos. La excavación y el acarreo se pagan por el ítem 2.05. No se paga el relleno con material rechazado, los sobreespesores ni los rellenos fuera de las líneas de proyecto.

2.14 DEMOLICIÓN DE OBRAS EN CONCRETO REFORZADO (INCLUYE CARGUE Y RETIRO DE SOBRANTES CON ACARREO LIBRE HASTA 5 KM)

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la demolición, por medios mecánicos y sin explosivos, de obras existentes en concreto reforzado (placas, pisos, pavimentos rígidos, andenes, cajas, muros y similares) que interfieran con la ejecución de las obras del proyecto o que ordene la Interventoría, incluyendo el corte del refuerzo, el cargue y el retiro de los sobrantes con acarreo libre hasta 5 km a sitios autorizados.

La actividad se ejecutará conforme al artículo 201 (demolición y remoción) de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVÍAS, a las Resoluciones 472 de 2017 y 1257 de 2021 (RCD), a la Resolución 0627 de 2006 (ruido ambiental), a la Ley 9 de 1979 y a las normas de seguridad y salud en el trabajo aplicables.

PROCEDIMIENTO

1. **Inspección y delimitación:** Definir con la Interventoría los elementos y los límites de la demolición, con registro fotográfico y topográfico previo. Verificar la existencia de redes y de construcciones vecinas, apuntalar lo que se requiera y cerrar y señalizar la zona conforme al plan de manejo de tránsito.

2. **Corte perimetral:** Cortar el perímetro con pulidora o disco para delimitar la demolición y evitar daños en los elementos que se conservan, dejando bordes limpios.

3. **Demolición:** Demoler con martillo neumático accionado por compresor de 250 CFM y con retroexcavadora, en secuencia ordenada y sin descalzar elementos vecinos, controlando el polvo (incluida la sílice) mediante humedecimiento y el ruido mediante los horarios autorizados. No se permite el uso de explosivos.

4. **Corte del refuerzo:** Cortar el acero de refuerzo con pulidora u oxicorte, retirarlo y apilarlo aparte del concreto para su aprovechamiento.

5. **Cargue, retiro y disposición:** Cargar los escombros en volquetas con carpa y transportarlos hasta 5 km a sitios autorizados o a plantas de aprovechamiento de RCD, conforme a las Resoluciones 472 de 2017 y 1257 de 2021, conservando las guías de despacho y los certificados de disposición final.

6. **Limpieza y recibo:** Limpiar la zona, dejar la superficie regular para la obra siguiente y recibir con la Interventoría. Los daños en elementos que debían conservarse se repararán por cuenta del Contratista.

UNIDAD

M3

MATERIALES

No incorpora materiales a la obra. Se emplean elementos de señalización, cerramiento y protección y agua para el control de polvo.

EQUIPO

Herramienta menor, compresor de 250 CFM con martillo neumático, pulidora, retroexcavadora (capacidad 100 HP) y volquetas.

MANO DE OBRA

Cuadrilla de albañilería (AA): oficial y ayudantes.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide en metros cúbicos (M3) de concreto reforzado demolido, medido en su posición original antes de demoler, con las dimensiones tomadas con la Interventoría. El precio incluye el corte, la demolición, el corte y apilado del refuerzo, el cargue, el acarreo libre hasta 5 km, la disposición, el control de polvo y ruido y la señalización. No se pagan demoliciones no autorizadas ni volúmenes por exceso de demolición. La reposición de las obras demolidas se paga por sus ítems respectivos.

2.15 CONCRETO SIMPLE DE 28 MPa (4000 PSI) IMPERMEABILIZADO PARA PLACAS PISOS

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, la colocación, el vibrado y el curado de concreto simple de 28 MPa (4000 PSI) con aditivo impermeabilizante integral, para las placas de piso del proyecto, incluyendo la formaleta de borde, con las dimensiones, cotas y pendientes de los planos.

La actividad se ejecutará conforme al Título C de la NSR-10 (en especial el capítulo C.4, requisitos de durabilidad), al artículo 630 (concreto estructural) del INVÍAS, a la NTC 3318 (producción de concreto), a las NTC 121 y 174 (cemento y agregados), a la NTC 1299 (aditivos químicos), a la NTC 396 (asentamiento) y a las NTC 550 y 673 (cilindros de concreto).

PROCEDIMIENTO

1. **Preparación de la base:** Verificar con la Interventoría que la base (solado, afirmado o fondo compactado) esté a la cota, nivelada, limpia y humedecida sin encharcamiento, y que el refuerzo (ítem 1.13 / 2.16) esté recibido y con separadores.
2. **Formaleta de borde:** Colocar la formaleta de borde con repisas o tablas, rígida, estanca, nivelada y apuntalada, con las dimensiones y los niveles de los planos.

3. **Concreto impermeabilizado:** Elaborar el concreto de 28 MPa con un diseño de mezcla aprobado, cemento NTC 121, agregados NTC 174 y agua limpia, incorporando el aditivo impermeabilizante en la dosis del fabricante y mezclándolo hasta lograr homogeneidad. Controlar el asentamiento (NTC 396).
4. **Colocación y vibrado:** Colocar el concreto de forma continua, evitando juntas frías y segregación, y consolidarlo con vibrador de inmersión. Enrasar y dar el acabado y la pendiente indicados en los planos.
5. **Juntas:** Ubicar las juntas de construcción en los sitios aprobados por la Interventoría, con la superficie limpia y rugosa y, si los planos lo indican, con sello.
6. **Curado:** Mantener el concreto húmedo al menos 7 días (NSR-10, C.5.11) o aplicar un compuesto de curado aprobado, protegiéndolo de golpes, cargas y lluvia.
7. **Control de calidad:** Tomar muestras y ensayar cilindros conforme a las NTC 550 y 673 (no menos de una vez al día y una vez por cada 40 m3) y aceptar el concreto según el capítulo C.5 de la NSR-10. Cuando los planos o la Interventoría lo exijan, realizar prueba de estanqueidad por llenado con agua; las fugas y fisuras se repararán con el procedimiento aprobado, por cuenta del Contratista.

UNIDAD

M3

MATERIALES

Concreto impermeabilizado de 28 MPa (1,05 m3 por m3 colocado), repisa ordinaria de 3 m y puntilla con y sin cabeza.

EQUIPO

Herramienta menor, formaleta para construcción y vibrador portátil para concreto.

MANO DE OBRA

Cuadrilla de albañilería (AA1): oficial y ayudantes.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide en metros cúbicos (M3) de concreto de placa colocado y aceptado por la Interventoría, con las dimensiones de los planos. El precio incluye el concreto con aditivo impermeabilizante, la formaleta de borde, el vibrado, el curado, las juntas de construcción y los ensayos. No incluye el acero de refuerzo (ítem 1.13 / 2.16), la excavación, la base ni las cintas de sello (waterstop) cuando los planos las exijan. No se pagan sobreespesores ni sobrevolúmenes.

2.17 CAJAS DE INSPECCIÓN EN LADRILLO DE 0,80 × 0,80 × 0,80 M (NO INCLUYE TAPA)

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la construcción de cajas de inspección en mampostería de ladrillo tolete común, de 0,80 × 0,80 m en planta y 0,80 m de altura (dimensiones nominales de los planos), con base de recebo compactado, concreto pobre de 14 MPa (2000 PSI) de 0,05 m, placa de fondo reforzada de 0,10 m en

concreto de 17,5 MPa (2500 PSI), cañuela, muros con mortero 1:3 impermeabilizado y revoque interior, localizadas en los puntos definidos en los planos. No incluye la tapa, que se paga por los ítems 2.18 (concreto) y 2.16 (acero).

Las cajas deberán garantizar la estanqueidad y la continuidad hidráulica del flujo. Se construirán conforme a la Resolución 0330 de 2017 (RAS), al Título C de la NSR-10 para el concreto, a la NTC 4205 para el ladrillo, a las NTC 121 y 174 para el cemento y los agregados y a las normas de seguridad en excavaciones.

PROCEDIMIENTO

1. **Verificación del fondo:** Verificar con la Interventoría el fondo de la excavación (cota, nivelación y estabilidad), libre de agua y material suelto, y las cotas de batea de las tuberías de entrada y salida.
2. **Recebo y concreto pobre:** Extender y compactar el recebo común con el espesor de los planos y fundir sobre él la base de concreto pobre de 14 MPa de 0,05 m de espesor, nivelada.
3. **Placa de fondo y cañuela:** Armar el refuerzo (acero de 420 MPa) y fundir la placa de 0,10 m en concreto de 17,5 MPa, con la pendiente hacia la cañuela. Conformar la cañuela (media caña) con mortero impermeabilizado, con la pendiente y el alineamiento de los planos, empalmada con los tubos de entrada y salida.
4. **Muros en ladrillo:** Levantar los muros en ladrillo tolete común, previamente humedecido, en aparejo trabado (en soga, salvo indicación de los planos), con mortero de pega 1:3 impermeabilizado, juntas completas de 1,5 cm, hiladas niveladas y verticalidad controlada con plomada. Empotrar y sellar con mortero impermeable los tubos de entrada y salida.
5. **Revoque interior:** Revocar el interior con mortero 1:3 impermeabilizado, afinado y con esquinas y fondo redondeados, sin fisuras ni huecos.
6. **Remate:** Rematar la parte superior a la cota necesaria para recibir la tapa (ítem 2.18), con un borde nivelado y firme.
7. **Pruebas y recibo:** Verificar dimensiones, cotas y verticalidad, y realizar prueba de estanqueidad por llenado con agua según el procedimiento aprobado por la Interventoría. Reparar cualquier filtración antes del recibo.

UNIDAD

UND

MATERIALES

Placa base en concreto E = 10 cm de 17,5 MPa (0,64 m2), mortero 1:3 impermeabilizado (0,20 m3), acero de refuerzo fy = 60 000 PSI (4,57 kg), ladrillo tolete común (188,60 und), base en concreto pobre E = 0,05 m de 14 MPa (0,64 m2) y recebo común (0,16 m3).

EQUIPO

Herramienta y equipo menor (palas, pisones, plomada, nivel y llanas).

MANO DE OBRA

Cuadrilla de albañilería (AA): oficial y ayudantes.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide por unidad (UND) de caja construida, probada y aceptada por la Interventoría. El precio incluye los materiales, la mano de obra, la base, la placa, la cañuela, los muros, los revoques y las pruebas. No incluye la tapa (ítems 2.18 y 2.16), la excavación, los rellenos ni la conexión domiciliaria (ítem 2.20), que se pagan por sus ítems respectivos.

2.18 CONCRETO SIMPLE DE 28 MPa (4000 PSI) IMPERMEABILIZADO PARA TAPAS

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, la fundición, el vibrado, el desencofrado y el curado de concreto simple de 28 MPa (4000 PSI) con aditivo impermeabilizante integral, para las tapas de las cajas de inspección del proyecto, incluyendo la formaleta, con las dimensiones, el espesor y los detalles de los planos, y su colocación sobre el remate de la caja.

La actividad se ejecutará conforme al Título C de la NSR-10 (en especial el capítulo C.4, requisitos de durabilidad, y el capítulo C.5, calidad del concreto), al artículo 630 (concreto estructural) del INVÍAS, a la NTC 3318 (producción de concreto), a las NTC 121 y 174 (cemento y agregados), a la NTC 1299 (aditivos químicos), a la NTC 396 (asentamiento) y a las NTC 550 y 673 (cilindros de concreto). El acero de refuerzo se suministra y se arma por la actividad 2.16.

PROCEDIMIENTO

1. **Revisión de planos y cantidades:** Verificar con la Interventoría las dimensiones en planta y el espesor de las tapas, la posición y el recubrimiento del refuerzo, las asas o argollas de manejo y los rebordes de asiento, y confirmar que el número de tapas corresponda al de las cajas de inspección (ítem 2.17). Las tapas ubicadas en zonas de tránsito vehicular se construirán con el diseño que indiquen los planos para esa carga.

2. **Formaleta:** Armar la formaleta limpia, rígida, estanca y a escuadra sobre una superficie plana, nivelada y firme, con las dimensiones de los planos, y tratarla con desmoldante que no manche el concreto ni afecte la adherencia de los acabados.

3. **Refuerzo:** Colocar el acero recibido por la Interventoría (ítem 2.16) con separadores que garanticen el recubrimiento de los planos y, en su defecto, el mínimo del Título C de la NSR-10 (C.7.7) para concreto expuesto. Las asas o argollas de manejo, si los planos las indican, serán de varilla corrugada anclada en el concreto.

4. **Concreto impermeabilizado:** Elaborar el concreto de 28 MPa con un diseño de mezcla aprobado, cemento NTC 121, agregados NTC 174 y agua limpia, incorporando el aditivo impermeabilizante en la dosis del fabricante y mezclándolo hasta lograr homogeneidad. Controlar el asentamiento (NTC 396).

5. **Colocación y vibrado:** Colocar el concreto de forma continua, sin juntas frías ni segregación, y consolidarlo con vibrador portátil, sin tocar la formaleta ni el refuerzo. Enrasar y dar un acabado superficial uniforme y antideslizante, con los bordes biselados o a la forma de los planos.

6. **Desencofrado y curado:** Desencofrar solo cuando el concreto tenga la resistencia suficiente y con autorización de la Interventoría, sin golpes ni palancas que despostillen las aristas. Mantener el concreto húmedo al menos 7 días (NSR-10, C.5.11) o aplicar un compuesto de curado aprobado, protegiéndolo de golpes, cargas y lluvia.

7. **Manejo y colocación:** No izar, transportar ni colocar las tapas hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia necesaria para el manejo, con un mínimo de 7 días de curado o el plazo que autorice la Interventoría. Moverlas con medios que no las fisuren y asentarlas sobre el remate de la caja de inspección, enrasadas con la rasante, firmes y sin cojear, de modo que puedan retirarse y colocarse con la herramienta de manejo.

8. **Control de calidad y recibo:** Tomar muestras y ensayar cilindros conforme a las NTC 550 y 673 (no menos de una vez al día y una vez por cada 40 m3) y aceptar el concreto según el capítulo C.5 de la NSR-10. Verificar dimensiones con una tolerancia de ±5 mm en planta y en espesor, salvo que los planos indiquen otra. Rechazar y reponer, por cuenta del Contratista, las tapas fisuradas, despostilladas, con refuerzo expuesto o con dimensiones por fuera de tolerancia.

UNIDAD

M3

MATERIALES

Concreto impermeabilizado de 28 MPa (1,05 m3 por m3 colocado, que cubre desperdicios), con el aditivo impermeabilizante incorporado.

EQUIPO

Herramienta menor, formaleta para construcción y vibrador portátil para concreto.

MANO DE OBRA

Cuadrilla de albañilería (AA1): oficial y ayudantes.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide en metros cúbicos (M3) de concreto de tapas fundidas, colocadas y aceptadas por la Interventoría, con las dimensiones de los planos. El precio incluye el concreto con aditivo impermeabilizante, la formaleta, el vibrado, el desencofrado, el curado, el manejo, la colocación sobre la caja y los ensayos. No incluye el acero de refuerzo ni las asas de varilla (ítem 2.16), la caja de inspección (ítem 2.17) ni marcos, ángulos u otros elementos metálicos que los planos exijan, que se pagan por sus ítems respectivos. No se pagan tapas rechazadas ni sobrevolúmenes.

2.19 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA DE ALCANTARILLADO PVC D=6”

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte, almacenamiento e instalación de tubería de PVC para alcantarillado sanitario de 6” (160 mm) de diámetro nominal, de pared estructural (TDP), con unión campana-espigo y sello elastomérico, en los tramos, pendientes, cotas y alineamientos de los planos aprobados, incluyendo la limpieza, lubricación y ensamble de las uniones y las pruebas de recibo.

La tubería será de poli(cloruro de vinilo) rígido (PVC-U) para alcantarillado por gravedad, fabricada conforme a la NTC que corresponda a su tipo de pared (NTC 3722-3, NTC 5055 o NTC 5070), con sellos elastoméricos (ASTM F477), uniones según ASTM D3212 y certificado de conformidad del fabricante. La instalación se hará conforme a la NTC 2795 (práctica de instalación subterránea de tubería termoplástica para alcantarillado), a las recomendaciones del fabricante, a la Resolución 0330 de 2017 (RAS) y sus modificaciones y a las normas vigentes de seguridad en excavaciones y de trabajo en espacios confinados.

PROCEDIMIENTO

1. **Recepción y almacenamiento:** Verificar en obra el diámetro, la rigidez anular, las marcas del fabricante, el lote, las campanas y los sellos, y rechazar los tubos fisurados, deformados o con sellos dañados. Descargar sin arrastrar ni dejar caer los tubos y almacenarlos sobre superficie plana, apoyados en toda su longitud, en pilas de altura limitada según el fabricante y protegidos del sol directo, de grasas, combustibles y solventes.

2. **Verificación de la zanja y la cama:** Comprobar con la Interventoría que la zanja tenga el ancho y la profundidad de los planos, el fondo estable y libre de agua, y que la cama de arena de peña (ítem 2.10) esté conformada, compactada y a la cota de proyecto. Abrir nichos bajo las campanas para que el tubo apoye en toda su longitud y no sobre ellas.

3. **Bajada y alineación:** Bajar los tubos con medios que no los dañen (eslingas, no cadenas ni ganchos) e instalarlos de aguas abajo hacia aguas arriba, con la campana orientada hacia aguas arriba. Controlar línea y cota con el replanteo (ítem 2.01), camillas y niveletas.

4. **Unión:** Limpiar con removedor para PVC la espiga, la campana y el sello; verificar el asiento del sello en su alojamiento; lubricar espiga y sello con lubricante para tubería PVC (nunca con aceites o grasas derivados del petróleo) y ensamblar hasta la marca de inserción, sin forzar ni desviar. Los cortes se harán a escuadra con segueta o sierra de dientes finos, biselando la espiga y marcando la profundidad de inserción.

5. **Pendiente y tolerancias:** Respetar las pendientes de diseño, sin contrapendientes ni desviaciones en las uniones superiores a las admitidas por el fabricante. Las tolerancias serán las de los planos; en su defecto, las del replanteo (±5 mm en cota de batea y ±2 cm en localización en planta).

6. **Empalme con pozos, cajas y conexiones:** Conectar la tubería a pozos (ítem 2.11) y cajas de inspección (ítem 2.17) con acoples o adaptadores que garanticen estanqueidad, o según el detalle de los planos, sellando con mortero impermeable y sin que el tubo sobresalga hacia el interior de la estructura. En los puntos de conexión domiciliaria, dejar la tubería lista para el empalme de la actividad 2.20.

7. **Protección y relleno:** Taponar los extremos abiertos al terminar la jornada para evitar la entrada de material o agua. No cubrir ningún tramo sin el recibo escrito de la Interventoría; luego, colocar el atraque y el relleno inicial en arena de peña (ítem 2.10) sin desplazar ni dañar la tubería.

8. **Pruebas y recibo:** Realizar por tramo, entre pozos o cajas, la inspección visual interior y la prueba de estanqueidad (hidrostática o de aire a baja presión, según el procedimiento aprobado por la Interventoría y los límites del RAS o del fabricante). Verificar la deflexión con mandril, que no

podrá superar el 5 % del diámetro interno, salvo que el fabricante y la Interventoría aprueben por escrito otro valor. Consignar los resultados en protocolos firmados.

UNIDAD

ML

MATERIALES

Tubería de alcantarillado de PVC de pared estructural (TDP) de 6" (160 mm) con campana y sello elastomérico (1,03 ML por ML instalado, que cubre cortes y desperdicios), removedor para PVC (limpiador) y lubricante para tubería PVC.

EQUIPO

Herramienta y equipo menor (segueta, palancas de ensamble, nivel, cinta métrica y mandril de prueba).

MANO DE OBRA

Cuadrilla de instalaciones (BB): oficial instalador y ayudantes.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide en metros lineales (ML) de tubería instalada, probada y aceptada por la Interventoría, a lo largo de su eje y entre las caras interiores de pozos o cajas, sin descontar uniones ni accesorios. El precio incluye el suministro, los cortes y desperdicios, limpiadores y lubricantes, el ensamble, las pruebas de estanqueidad y deflexión y los protocolos. No incluye la excavación, la cama, el atraque, el relleno inicial ni los rellenos, que se pagan por sus ítems respectivos, ni la tubería de las conexiones domiciliarias, que está incluida en el ítem 2.20. No se pagan tubos rotos o rechazados ni longitudes por fuera de las líneas de proyecto.

2.20 CONEXIÓN DOMICILIARIA PARA ALCANTARILLADO DE 200 MM × 160 MM (INCLUYE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE CONEXIÓN)

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte e instalación de la conexión domiciliaria de alcantarillado sanitario que empalma el colector de 8" (200 mm) con la acometida de 6" (160 mm) de cada predio, mediante silla yee de 200 mm × 160 mm, tubería de PVC de pared estructural (TDP) de 160 mm con unión campana-espigo, unión de alcantarillado de 160 mm y lubricante, incluyendo la perforación del colector, el ensamble, el apoyo en arena de peña y las pruebas de recibo, hasta la caja de inspección o el límite del predio indicado en los planos.

La tubería y los accesorios serán de PVC-U para alcantarillado por gravedad, de pared estructural, fabricados conforme a la NTC que corresponda a su tipo de pared (NTC 3722-3, NTC 5055 o NTC 5070), con sellos elastoméricos (ASTM F477), del mismo fabricante y sistema de unión que el colector, y con certificado de conformidad. La instalación se hará conforme a la NTC 2795, a las recomendaciones del fabricante, a la Resolución 0330 de 2017 (RAS) y sus modificaciones, con la autorización del prestador del servicio de alcantarillado y conforme a las normas vigentes de seguridad en excavaciones.

PROCEDIMIENTO

1. **Ubicación y verificación:** Confirmar con la Interventoría, con base en los planos y en el listado de predios, la ubicación de cada conexión, la cota de batea del colector y la cota de llegada a la caja de inspección o al límite del predio, y verificar que la zanja (ítem 2.05) tenga el ancho y la profundidad necesarios, el fondo estable y libre de agua.

2. **Apoyo en arena de peña:** Extender y compactar sobre el fondo de la zanja una cama de arena de peña, con nichos bajo las campanas y bajo la silla, de modo que el accesorio y la tubería apoyen en toda su longitud.

3. **Perforación del colector:** Perforar el colector de 8" (200 mm) con sierra copa o broca copa del diámetro de la derivación, en la mitad superior del tubo y sin utilizar martillo ni cincel. Retirar las rebabas, limpiar el borde y verificar que el colector no quede fisurado ni deformado.

4. **Instalación de la silla yee:** Limpiar con removedor para PVC las superficies de contacto, colocar la silla yee de 200 mm × 160 mm con su sello o adhesivo según las instrucciones del fabricante, con la derivación orientada conforme a los planos (por defecto, a 45° sobre la mitad superior del colector), y asegurarla con los elementos del kit hasta que quede firme y estanca.

5. **Tubería de 160 mm:** Instalar la tubería de 160 mm desde la silla hasta la caja de inspección o el límite del predio, con unión de alcantarillado de 160 mm donde se requiera, uniones limpias y lubricadas con lubricante para tubería PVC (nunca con aceites o grasas derivados del petróleo), cortes a escuadra con segueta y pendiente continua, sin contrapendientes, igual o mayor a la de los planos y a la mínima del RAS para conexiones domiciliarias.

6. **Empalme con la caja o el predio:** Conectar la tubería a la caja de inspección (ítem 2.17) o al empalme del predio, sellando con mortero impermeable y sin que el tubo sobresalga hacia el interior. Taponar el extremo hasta la conexión definitiva.

7. **Pruebas, protección y recibo:** Antes del relleno, inspeccionar la conexión y verificar con la Interventoría la estanqueidad del empalme con el colector y de las uniones (llenado con agua o aire a baja presión, según el procedimiento aprobado). No cubrir sin el recibo escrito de la Interventoría; luego, colocar el atraque y el relleno inicial en arena de peña sin dañar la tubería ni la silla. Registrar la localización de cada conexión (abscisa, predio y longitud) para los planos récord.

UNIDAD

UND

MATERIALES

Arena de peña (0,03 m3), tubería de alcantarillado de PVC de pared estructural (TDP) de 6" (160 mm) (3,00 ML), unión de alcantarillado PVC de 160 mm (1 und), kit silla yee 8" × 6" (200 mm × 160 mm) (1 und) y lubricante para tubería PVC (0,20 und).

EQUIPO

Herramienta y equipo menor (segueta, sierra copa o broca copa, palancas de ensamble, nivel y cinta métrica).

MANO DE OBRA

Cuadrilla de instalaciones (BB): oficial instalador y ayudantes.

MEDICIÓN Y PAGO

Se mide por unidad (UND) de conexión domiciliaria instalada, probada y aceptada por la Interventoría. El precio incluye el kit silla yee, hasta 3,00 ML de tubería de 160 mm, la unión, el lubricante, la arena de apoyo, la perforación del colector, el ensamble, las pruebas y el registro de localización. Las longitudes que excedan 3,00 ML se pagan por el ítem 2.19, previa aprobación escrita de la Interventoría. No incluye la excavación (ítem 2.05), la cama, el atraque y el relleno inicial restantes (ítem 2.10), los rellenos (ítems 2.06 y 2.09), la caja de inspección (ítem 2.17) ni la reposición de superficies, que se pagan por sus ítems respectivos. No se pagan conexiones sin recibo de la Interventoría ni accesorios rechazados.