

CONVOCATORIA No. PAF-AASB-O-095-2021
ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION

1 OBRAS PRELIMINARES

1.1 ACTIVIDADES PRELIMINARES

1.1.1 LOCALIZACION Y REPLANTEO

DEFINICIÓN

Se refiere a la localización planimétrica y altimétrica, con sus respectivas referencias y Puntos de Control topográficos, de toda la zona que será intervenida con el Proyecto, que servirá de soporte para la ejecución de las Obras y para la elaboración de los Planos Récord de construcción. Esta Actividad se debe realizar antes de iniciar las demoliciones y excavaciones, y comprende actividades tales como:

- Cuando se trata de la construcción de Proyectos nuevos, se refiere a la localización y referenciación planimétrica y altimétrica, con aparatos topográficos de precisión, de todas las Obras a ejecutar, a partir de la información contenida en los Planos, Esquemas y directrices entregados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría. El CONTRATISTA instalará y mantendrá todos los hiladeros, mojones y referencias que se requieran para la correcta ubicación de las Obras, de manera que en todo momento sea posible verificar los hilos y niveles de cualquier estructura en construcción.

Previo a la iniciación de cualquier Obra, El Contratista y la Interventoría harán la revisión de medidas y cotas existentes y en caso de encontrar diferencias con lo diseñado, el CONTRATISTA deberá efectuar las correcciones a que haya lugar. Será el CONTRATISTA el único responsable de cualquier error resultante y el costo de su corrección, incluyendo demoliciones y la reconstrucción de obra, correrán por su cuenta. Para estos efectos, el CONTRATISTA deberá aportar y mantener en la Obra los aparatos topográficos de precisión y el Personal especializado que la Interventoría estime necesarios para la correcta ejecución de estos trabajos de Localización y Replanteo.

Se entenderá entonces por localización y replanteo de las obras, los levantamientos topográficos en coordenadas reales que ejecutará el CONTRATISTA para materializar los diseños en el terreno, desde el punto de vista de planimetría y altimetría.

ALCANCE

El CONTRATISTA deberá suministrar los equipos adecuados y el personal entrenado para ejecutar el replanteo con la precisión requerida y a satisfacción de la Interventoría. Complementariamente, el CONTRATISTA deberá suministrar los materiales, para construir los mojones de referencia planimétricos y altimétricos por kilómetro, las estacas de madera y las libretas de campo.

El abscisado para el replanteo topográfico deberá realizarse cada cinco metros de igual forma se realizará en la parte constructiva.

La Interventoría aceptará el trabajo de replanteo preliminar mediante la comprobación de que los ejes de las obras, ocupen la posición indicada en los planos con respecto a las edificaciones existentes y los accidentes topográficos, por tanto se deberán detallar las referencias aledañas (casas, puentes, postes, etc.) al proyecto. La precisión de los levantamientos topográficos, comprobable con las libretas o carteras de campo, deberá estar dentro de los siguientes errores de cierre:

Para los levantamientos planimétricos, los cierres en ángulo y en distancia debenser similares a los levantamientos efectuados para el diseño de las obras, que serán suministrados al CONTRATISTA.

El error de cierre de las nivelaciones, medido en centímetros, no deberá ser mayora la raíz cuadrada de la longitud en kilómetros de la línea nivelada;

La aceptación por parte de la Interventoría a los trabajos de replanteo no exonera al CONTRATISTA de su responsabilidad por errores de localización o nivelación en cualquiera de las partes de la obra. El CONTRATISTA tendrá la obligación de informar oportunamente a la Interventoría sobre errores de la localización de las obras dada en los planos.

Para las labores de localización y replanteo se exige que sean realizados por un topógrafo con matrícula profesional vigente, la cual deberá ser verificada por la Interventoría.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida y pago del replanteo y localización de las obras será :

-LOCALIZACION Y REPLANTEO DE REDES	Metro lineal	(ML)
-LOCALIZACION Y REPLANTEO DE ESTUCTURAS	Metro cuadrado	(M2)

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos Topográficos de precisión; Elementos varios de Topografía; Pintura; Equipo de Transporte; Madera para Hiladeros y Referencias; Comisión de Topografía; Herramientas menores; Mano de Obra de construcción, Referencias y Mojones, y celaduría, con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución. Los costos generados por la revisión y/o repetición de replanteos ordenados por la Interventoría, no serán objeto de pago adicional.

En el evento de modificaciones a la línea del diseño, el replanteo y localización de estas, se pagará al mismo precio unitario. Cualquier cambio en la localización de la obra debe ser consultado previamente a la Interventoría, la cual juzgará la conveniencia o no del mismo.

La aprobación de los trabajos por parte de la Interventoría no exime al contratista de responsabilidad si se cometen errores de localización o nivelación en cualquier parte de la obra.

ITEM DE PAGO

1.1.1 A -LOCALIZACION Y REPLANTEO DE REDES	Metro lineal	(ML)
1.1.1 B -LOCALIZACION Y REPLANTEO DE ESTUCTURAS	Metro cuadrado	(M2)

2 EXCAVACIONES, DEMOLICIONES, ENTIVADOS Y RELLENOS

2.1 DEMOLICIONES

2.1.1 DEMOLICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se refiere al corte y demolición del pavimento en los sitios requeridos para la ejecución de la obra. Esta actividad comprende la demolición de la carpeta asfáltica una vez se haya realizado el corte de la brecha.

Se ejecutará esta actividad en los sitios indicados en los planos y en los que señale el Interventor.

Se utilizará equipo especial para demolición, (martillo neumático, compresor, etc.) aprobado previamente por la Interventoría. Se harán cortes transversales cada metro en toda la longitud del pavimento a retirar.

Una vez demolido el pavimento los escombros se acopiarán para su posterior retiro de la obra, en un sitio donde no perjudique el tránsito vehicular ni la marcha normal de los trabajos y donde esté a salvo de contaminación con otros materiales. En algunos casos este material deberá ser llevado para su trituración y posterior utilización nuevamente en la obra.

El contratista se hace responsable y asumirá el costo total de cualquier daño que ocasione imputable a esta actividad.

El material demolido se medirá conjuntamente entre Contratista e Interventor y en caso de que no sea utilizado en la Obra se deberá disponer en el sitio determinado por la Interventoría.

MEDIDA Y PAGO

-DEMOLICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE (M3)

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²), así: El espesor del pavimento rígido podrá variar entre 0.01 m y 0.20 m y el espesor del andén podrá variar entre 0.01 y 0.10m, pero esto no se tendrá en cuenta para efectos de pago del metro cuadrado.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos del Equipo de Demolición autorizado, transportes, combustibles y lubricantes, repuestos, Pintura de demarcación, Herramientas menores, Mano de Obra de transporte del equipo, operación y ayudantía del equipo, reparación, mantenimiento del equipo, demarcación con pintura y demolición de franjas lindero, con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento.

ITEM DE PAGO

2.1.1 DEMOLICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE (M3)

2.2 EXCAVACIONES

GENERALIDADES

La parte de obra que se especifica en esta sección comprende el suministro de toda la mano de obra, equipo y la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo las excavaciones requeridas para la obra.

Antes de iniciar la excavación se deberá precisar el sitio por donde pasan las redes existentes de energía, acueducto, teléfonos, aguas lluvias etc. En caso de remover alguna de estas instalaciones se deberán desconectar todos los servicios antes de iniciar el trabajo respectivo y proteger adecuadamente las instalaciones que van a dejarse en su lugar.

Las excavaciones se ejecutarán como se especifica en este numeral de acuerdo con las líneas y pendientes que se muestran en los planos o como lo indique el Interventor. Podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con las indicaciones de interventoría.

Si los materiales encontrados en las cotas especificadas no son apropiadas para el apoyo de las estructuras o tuberías, o sea necesario excavar a una profundidad adicional, la excavación se llevará hasta donde lo ordene el Interventor.

Las excavaciones y sobre-excavaciones hechas para conveniencia del contratista y las ejecutadas sin autorización escrita de la Interventoría, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del contratista. La empresa no reconocerá ningún exceso sobre las líneas especificadas.

Todos los daños resultantes de las operaciones del contratista durante cualquier excavación, incluyendo daños a las fundaciones, superficies excavadas o en las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deberán ser reparadas por cuenta del contratista y a satisfacción de la interventoría.

Cuando las excavaciones presenten riesgos de caídas de personas, vehículos o animales, sus bordes deberán ser suficientemente resguardados por medio de vallas. Durante la noche el área de riesgos potenciales deberá quedar señalizada por medios luminosos.

La aprobación de la Interventoría de los procedimientos de excavación no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad de obtener las secciones de excavación indicadas en los planos y de salvaguardar la estabilidad de todos los taludes excavados en la obra. Así mismo, las excavaciones deberán ser realizadas de tal forma que se garantice la seguridad del personal. De ser necesario se deberá ampliar la trinchera, modificar las pendientes de los taludes o protegerlos para evitar derrumbes dentro de la trinchera.

La seguridad en las excavaciones será responsabilidad del CONTRATISTA y este dispondrá de los elementos necesarios de preservación y evacuación del personal que labora en la zanja. Deberá entregársele a la Interventoría un plan de acción encaminado a la protección de todo el equipo humano y físico que se presente en la obra.

Todos los daños resultantes de las operaciones del CONTRATISTA durante cualquier excavación, incluyendo daños a las fundaciones, superficies excavadas o en las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deberán ser reparadas por cuenta del CONTRATISTA y a satisfacción de la Interventoría.

La excavación incluye mano de obra, equipos, herramientas, extracción de derrumbes, bombeo permanente o intermitente y demás operaciones que sean necesarias para mantener el terreno seco durante las labores de excavación, drenajes provisionales y en general un manejo adecuado de las aguas.

El material procedente de la excavación deberá colocarse por lo menos a 0.6 mts del borde de la excavación, para evitar posibles derrumbes.

2.2.1 EXCAVACIÓN A MAQUINA EN ROCA A CUALQUER PROFUNDIDAD

Se considerará como roca, para efectos de pago, todas aquellas formaciones naturales, provenientes de la agregación natural de granos minerales, conectado mediante fuerzas cohesivas permanentes y de gran intensidad.

Para clasificar un material como roca es requisito indispensable que tenga una dureza y contextura tal que solo pueda ser aflojado o resquebrajado mediante el uso de equipos mecánicos para desintegración de rocas (taladros mecánicos).

Las excavaciones en roca, son las que se ejecutan en materiales de solidez y dureza tales, que, para su extracción, se necesita el empleo de taladros mecánicos.

Para su extracción no se permitirá la utilización de explosivos.

Estas excavaciones corresponden además a las que se pueden efectuar en terrenos secos. En esta clase se contemplan, además, las excavaciones con humedad temporal proveniente de aguas lluvias o de la rotura de desagües y tuberías del acueducto.

2.2.2 EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO H>2M

Comprende las excavaciones manuales en tierra o conglomerado es decir de todos aquellos depósitos sueltos o moderadamente cohesivos, tales como gravas, arenas, limos o arcilla, o cualesquiera de sus mezclas, con o sin constitutivos orgánicos, formados por agregación natural, afirmados compactados que puedan ser excavadas con maquinaria pesada convencional para este tipo de trabajo. Se considerará también como material común, peñascos y en general, todo tipo de material que no pueda ser clasificado como roca. El contratista podrá utilizar, previa aceptación de la Interventoría, el método de excavación que considere más conveniente para aumentar sus rendimientos, puesto que este hecho por sí solo no influirá en la clasificación del material.

Estas excavaciones corresponden además a las que se pueden efectuar en terrenos secos. En esta clase se contemplan, además, las excavaciones con humedad temporal proveniente de aguas lluvias o de la rotura de desagües y tuberías del acueducto.

ALCANCE

Las siguientes disposiciones mínimas deberán tenerse en cuenta en todo tipo de excavaciones.

La Interventoría, si lo considera del caso, podrá modificar las líneas de excavación por solicitud del contratista.

El contratista debe tomar las precauciones necesarias para controlar la estabilidad de los taludes de excavación, así como de las edificaciones y terrenos vecinos; deberá mantener secas las excavaciones para evitar deterioro de las superficies de cimentación de estructuras o tuberías.

Todos los derrumbes que ocurran en el área de la obra, deberán ser retirados por el contratista de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría, hasta las líneas y Las siguientes disposiciones mínimas deberán tenerse en cuenta en todo tipo de excavaciones.

Las excavaciones y sobre-excavaciones hechas para conveniencia del Contratista y las ejecutadas sin autorización escrita de la Interventoría, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista. Estas excavaciones y sobre-

excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por la Interventoría. Tales llenos serán también por cuenta del Contratista.

La excavación incluye mano de obra, equipos, herramientas, extracción de derrumbes.

La seguridad en las excavaciones será responsabilidad del contratista y este dispondrá de los elementos necesarios de preservación y evacuación del personal que labora en la zanja. Deberá entregársele a la Interventoría un plan de acción encaminado a la protección de todo el equipo humano y físico que se presente en la obra.

Siempre que la naturaleza del terreno y los medios de excavación lo permitan, se realizará la instalación de la tubería usando zanjas convencionales cuyas paredes serán verticales, por razones de economía, reparto del peso del relleno y de las cargas móviles.

El fondo de la zanja debe ser continuo, relativamente liso, libre de rocas y objetos que puedan dañar la tubería, y debe ser capaz de proveer apoyo uniforme a ésta.

En caso que queden al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc., será necesario excavar por debajo del nivel de instalación de la tubería, efectuando un relleno posterior del lecho con arena o suelos finos compactados con espesor no menor a 10 cm., lo anterior con previa autorización de la Interventoría.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado y el pavimento con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de permitir su futura reutilización.

El manejo del equipo mecánico que utilice el contratista será responsabilidad del mismo tomar todas las precauciones necesarias para que no se causen daños materiales o accidentes personales, los cuales en caso de sucederse serán por su cuenta y riesgos.

El Contratista con la debida anticipación dará aviso a la empresa de energía de la localidad, para que se desconecten temporalmente las líneas de alta tensión en los sitios por donde van a operar las máquinas. Igualmente notificará oportunamente a las empresas de acueducto y alcantarillado, teléfonos y autoridades de tránsito, para que se tomen las medias del caso y anuncien previamente a los habitantes del sector, las suspensiones temporales de dichos servicios.

Todos los desagües del alcantarillado, tuberías del acueducto, ductos y redes telefónicas y eléctricos, cercas derribadas y demás servidumbres dañadas o derribadas, andenes y bordillos dañados por el mal uso de las herramientas y maquinarias, serán reconstruidas a todo costo por el contratista y a satisfacción de los interesados.

El ancho de la zanja depende de los medios mecánicos con que se realice, de la profundidad de la misma y del diámetro de la tubería, el ancho de la zanja en cualquier punto deberá ser suficiente para proveer el espacio necesario para:

Colocar el tubo

Unir los tubos en la zanja si se requiere

Llenar y compactar a los lados del tubo dentro de la zanja

Las zanjas para la colocación de las tuberías de alcantarillado tendrán las profundidades indicadas en los planos. Cuando en la ejecución de las zanjas se emplee equipo de mecánico, las excavaciones se llevarán hasta una cota de 0.20 m por encima de la indicada en los cortes, con el objeto de excavar el resto por medios manuales y de manera cuidadosa, para no alterar la fundación y poder dar al fondo de la zanja la forma adecuada para que los conductos queden completamente apoyados y no trabajen a flexión.

El contratista deberá dejar completamente accesibles los hidrantes, cajas de válvulas de acueducto, cajas de inspección de los teléfonos. Los sumideros existentes deben ser protegidos adecuadamente para que sus bocas no se obstruyan con la tierra de las excavaciones.

Se entiende que la negligencia, descuido o incumplimiento del contratista en lo que se relaciona a acceso o señales para la protección de personas, vehículos o animales, lo harán responsable ante terceros por los perjuicios que puedan ocasionarse.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida para las excavaciones en material conglomerado y roca será el metro cúbico (m³), medido en su posición original. Los volúmenes se calcularán por el método del promedio de áreas de secciones consecutivas. Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y equipo, la adquisición de permisos, el transporte, almacenamiento, la remoción del material cortado hasta el sitio de cargue, igualmente el costo que conlleva atender todas las instrucciones y normas de seguridad, y los demás costos directos e indirectos que se requieran para realizar esta actividad. El retiro, cargue y botada de los materiales excavados o cortados se pagará en el ítem correspondiente.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos autorizados y Herramientas de excavación, cargue y transporte interno; elementos para Iluminación, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, y cobertores; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, tamaño, volumen y/o consistencia de los materiales excavados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera.

ITEM DE PAGO

2.2.1 EXCAVACION A MAQUINA EN ROCA A CUALQUIER PROFUNDIDAD	(M3)
2.2.2 EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO	(M3)

2.3 ENTIBADOS

GENERALIDADES

El entibado y acodalamiento se usará para sostener las paredes de las zanjas en las excavaciones de terrenos inestables o con aguas subterráneas, con el objeto de evitar hundimiento o desplomes de paredes laterales. También para proteger el personal, las edificaciones vecinas, el tránsito, o para la ejecución misma de las obras, en los sitios indicados por la Interventoría.

Los entibados podrán ser para toda la profundidad de las excavaciones o sólo para una parte, dependiendo de la clase de terreno y las condiciones particulares de la excavación.

Las excavaciones en suelos con taludes verticales y profundidades superiores a 2.0 m tendrán obligatoriamente entibados a menos que la Interventoría indique lo contrario.

El tipo de entibado y los límites señalados obedecerán a la interpretación obtenida de los sondeos y estudios de suelos y podrán variar de acuerdo con las condiciones que se encuentren en el proceso de excavación.

Los entibados deberán ser colocados tan pronto se termine la excavación de un tramo dado. El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para garantizar que los entibados no se desplacen cuando se retiren temporalmente los codales para permitir la instalación de las tuberías.

Para evitar sobrecarga en el entibado el material excavado deberá ser colocado a una distancia mínima de la zanja, equivalente al 60% de su profundidad.

Se debe evitar la formación de vacíos en las zonas de contacto del entibado, con el suelo y, si se presentan, se rellenarán inmediatamente con material adecuado y compactado. Igualmente, los vacíos dejados en los retiros de entibados se rellenarán inmediatamente.

El derecho que tiene la Interventoría para ordenar que se dejen en el sitio entibados o puntales no se entenderá que constituya ninguna obligación de su parte para expedir tales órdenes, y la omisión de ejercitar ese derecho no relevará al Contratista de su responsabilidad por los daños al personal de la obra o a terceros, como consecuencia de derrumbes causados por negligencia o descuido por parte del Contratista al no dejar en la zanja suficientes entibados y puntales para prevenir cualquier derrumbe o hundimiento del terreno adyacente a la zanja.

El Contratista será el único responsable por cualquier daño o perjuicio que se produzca con motivo de los trabajos, si a juicio de la Interventoría hubiera podido evitarlos o prevenirlos en alguna forma, de manera que la no autorización para entibar no releva al Contratista de las responsabilidades que sobrevengan por efectos de derrumbes, deslizamientos, ni será motivo para que deje de hacer, por su cuenta, los entibados que considere indispensables.

El entarimado es una plataforma que se construye dentro de las zanjas, con el fin de colocar el material de la excavación, de donde es paleado nuevamente a la superficie. Deben ser construidos con material resistente que garanticen completa seguridad en la ejecución de los trabajos.

Como éste es un sistema que facilita al Contratista la ejecución de las excavaciones no tendrá pago por separado. Por lo tanto, en el análisis de precios unitarios de excavaciones debe incluir los costos necesarios.

2.3.1 ENTIBADO TIPO 2 (CONTINUO EN MADERA)

Las paredes de las zanjas serán sostenidas totalmente por tableros continuos de madera. Este entibado se diferencia del anterior en que no quedan espacios libres y las tablas irán continuas las unas a las otras. Tendrán el mismo espaciamiento vertical del anterior y el acodamiento transversal se hace a intervalos alternados de 1.40 m y 1.20 m, respectivamente, utilizando siempre paralelas ajustables.

Este tipo de entibado se usará en los casos en que, el nivel freático se presente por encima del fondo de la excavación y además se encuentren estructuras próximas a la excavación, cimentadas superficialmente.

RETIRO DE ENTIBADOS

El Contratista deberá presentar el programa correspondiente al retiro de las piezas del entibado para su aprobación por parte de la Interventoría, y sólo podrá llevarlo a cabo después de que éste sea aprobado.

La remoción de las tablas, tableros, codales, largueros y demás elementos de fijación, para los entibados Tipo 1, 2 y 3, podrá ser ejecutada en una sola etapa para facilitar la colocación del relleno y su compactación, previa aprobación de la Interventoría, siempre y cuando el tramo de zanja en el cual se efectúe el retiro del entibado no presente problemas de inestabilidad y el relleno se coloque inmediatamente después de la remoción hasta cubrir mínimo 50 cm por encima de la generatriz superior (clave) de la tubería en todo el tramo considerado, con el fin de que las paredes de excavación no queden demasiado tiempo expuestas. En caso contrario, su remoción se hará por etapas.

La aprobación por parte de la Interventoría no exime al Contratista de su responsabilidad de tener una zanja lo suficientemente segura, de impedir la desecación del suelo y el de tomar todas las precauciones para evitar los asentamientos de las construcciones vecinas, especialmente cuando se efectúe la remoción del entibado Tipo 2. Así mismo, los problemas que puedan generarse por la remoción del entibado en una sola etapa no le darán al Contratista derecho a ningún tipo de reclamo, pago adicional o extensión del plazo.

La remoción de la cortina de madera del entibado Tipo 2 deberá ser ejecutada por etapas en la medida que avance el relleno y la compactación. Al llegar el relleno al sitio donde están ubicadas las piezas de entibamiento (codales y largueros) éstas deberán ser aflojadas y removidas, así como los elementos auxiliares de fijación tales como cuñas, apoyos, etc. Los puntales y elementos verticales del entibado serán removidos con o sin vibración, y retirados con el auxilio de grúas después de que el relleno alcance un nivel suficiente, como debe quedar establecido en el programa de retiro. Los huecos dejados en el terreno por la retirada de puntales deberán ser llenados convenientemente con relleno de material de primera, seleccionado de acuerdo con las indicaciones de la Interventoría.

Una vez colocada la tubería en las zanjas los entibados podrán retirarse para ser usados nuevamente. No obstante, cuando la remoción de dichos entibados pusiere en peligro la estabilidad de las construcciones vecinas o la construcción propiamente dicha, el Interventor podrá ordenar dejarlos en el sitio.

MEDIDA Y PAGO

La parte de la obra por llevar a cabo consistirá en el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipo para la instalación del entibado, su mantenimiento y posterior desmonte y retiro, de acuerdo con lo indicado en los estudios geotécnicos, o conforme a las instrucciones de la Interventoría.

No habrá ni medida ni pago por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

El relleno de los huecos dejados por el retiro de puntales, codales metálicos de refuerzo instalados en el fondo de la zanja, que queden incorporados a la obra.

Retiro, reubicación y reemplazo del entibado o parte de éste, que no se instale en forma adecuada o que resulte averiado accidentalmente, o por mal manejo del Contratista.

El suministro e instalación de tablas y codales adicionales, que ordene la Interventoría, en sitios en los cuales se haya instalado entibado Tipo 1.

Los templetos y demás elementos que sean necesarios para evitar el desplazamiento del entibado cuando se retiren temporalmente los codales durante la instalación de la tubería.

Los pre-hoyados que sean necesarios realizar para la hincada de los perfiles metálicos que se requieran utilizar en el tablestacado metálico, ni para el retiro de los mismos.

Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que son objeto de ítem separado de pago.

MEDIDA

La unidad de medida para el pago de cada uno de los entibados será el metro cuadrado (M²), y se obtendrá como resultado de la multiplicación del alto por el largo de cada una de las caras de la zanja debidamente soportada o entibada. No se incluye en esta medida la parte del perfil que penetra en el suelo por debajo del fondo de la zanja para dar sustentación a las láminas metálicas, en el caso del entibado metálico o, a los largueros de madera en caso de entibados metal-madera.

PAGO

Dicho precio unitario será la compensación total y única que reciba EL CONTRATISTA por el suministro de todas las herramientas, materiales, elementos, equipos, instalaciones, combustible, lubricantes, energía, cargue, transporte, descargue, mano de obra con sus prestaciones sociales, por la administración, imprevistos, utilidad y todos los demás trabajos relacionados con la misma, como son su mantenimiento y posterior desmonte, retiro, etc., que no tendrán pago por separado. No habrá pago por separado para la hincada de los perfiles metálicos, pre-hoyados, ni para su retiro en el caso de entibado metálico. Tampoco se pagarán los entibados que estén incluidos dentro del alcance de los trabajos a realizar en otro ítem de pago.

ITEM DE PAGO

2.3.1 ENTIVADO TIPO 2 (CONTINUO EN MADERA)

(M²)

2.4 RELLENOS

- **ALCANCE**

La parte de la obra que se especifica en este Capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales, equipo y la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo los rellenos que requiera la Obra; además se establecen las normas para la medida y pago de tales trabajos entre los cuales se incluyen los siguientes:

Rellenos alrededor y debajo de estructuras

Rellenos para las zanjas de las tuberías.

Materiales para vías y áreas sin pavimento, o para reconstrucción de las mismas. Los siguientes trabajos se consideran incluidos en los alcances de los rellenos:

El control de agua durante la construcción

La explotación de materiales en bancos de préstamos y canteras

La colocación, riego y compactación, semicompactación o conformación de material. La compactación deberá hacerse con pisones neumáticos (canguros), vibrocompactadores (rana, benitín, compactador de mayor capacidad)

El transporte de los materiales desde el sitio de explotación, o de obtención hasta el sitio de colocación.

- **MATERIALES**

Los materiales para los rellenos se obtendrán, según el caso, de las excavaciones o de las fuentes seleccionadas por EL CONTRATISTA y aprobadas por EL INTERVENTOR.

Por lo menos 30 días antes de que EL CONTRATISTA se proponga iniciar los trabajos de relleno, deberá someter a la consideración del INTERVENTOR las fuentes de materiales y deberá presentar muestras representativas y los resultados de los ensayos de laboratorio. El suministro de las muestras y los ensayos no serán objeto de pago adicional. No se hará pago por separado por la explotación, procesamiento, selección, apilamiento o transporte de cualquier material de relleno.

- **TIPOS DE RELLENO**

2.4.1 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE EXCAVACION

Material constituido por material proveniente de las excavaciones o fuentes cercanas, siempre que éste no sea limo orgánico, arcillas con límite líquido mayor de 60%, sobrantes de construcción o cualquier material inconveniente a juicio del INTERVENTOR. Los ensayos de laboratorio mínimos que se deberán efectuar son: límites de Atterberg y compactación.

Este material deberá compactarse en capas de 10 cm de espesor, utilizando pisones neumáticos (canguros), vibro compactadores (rana, benitín, compactador de mayor capacidad) de acuerdo con lo señalado por EL INTERVENTOR. Este relleno se utilizará para tapar las zanjas que se hagan para la instalación de tuberías o cualquier actividad que a juicio del INTERVENTOR se pueda usar.

2.4.2 SUB-BASE B200 RECEBO SELECCIONADO

Se denomina relleno tipo 5 el constituido por materiales de RECEBO que no contenga limo orgánico, materiales vegetales, basuras desperdicios o escombros.

El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco centímetros. El contenido de finos (porcentajes que pasa el tamiz #200) deberá ser inferior al 15%, y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz #40, será menor de 6. El material deberá cumplir la siguiente granulometría:

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO
2	100
#1	50-100
#4	20-70
#40	0-40
#200	0-15

El relleno se colocará y compactará a cada lado de la tubería en capas horizontales no mayor de quince (15) centímetros de espesor final. La compactación se hará con pisones apropiados o planchas vibratoria y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación mínima del 90% del Proctor Modificado.

Este material se podrá utilizar también para arreglar las vías después de hacer todas las instalaciones de tuberías. Se deberá perfilar con motoniveladora la zona de vía antes de ordenar la colocación del material de relleno. Se procederá a rellenar aproximadamente 10 cm con material tipo 5, extendiéndolo con motoniveladora y compactándolo al 95% del Proctor Modificado con un vibrocompactador autopropulsado, de tal forma que la vía quede nivelada para tráfico de vehículos. Todos estos trabajos deberán ser debidamente aprobados por EL INTERVENTOR.

El material se colocará y compactará a cada lado de la tubería en capas horizontales no mayores de quince (15) centímetros sobre la clave exterior de la tubería. Se deberá tener especial cuidado en no desplazar la tubería o golpearla al colocar el relleno evitando dañar el revestimiento de ésta. Los métodos y equipos de compactación deberán tener la aprobación de la Interventoría.

2.4.3 RELLENO CON TRITURADO

Se denomina relleno tipo 6 el constituido por triturado o cantos rodados y se utilizará como material de filtro en los sitios en donde se requiera o halla que reemplazar algún filtro existente. Se utilizará también este material como base para pavimento en los sitios en los cuales los planos lo indique o lo ordene EL INTERVENTOR. Otro uso que puede tener este material es como cimentación para las tuberías de alcantarillado.

El material debe ser producto de trituración, debidamente aprobado por EL INTERVENTOR.

Este material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles no deberá presentar un desgaste mayor del 40% según la Norma Icontec 98, no deberá tener una pérdida en peso mayor al 12% al someterlo a cinco ciclos alternados en la prueba de solidez con sulfato de sodio.

El triturado no debe tener un tamaño máximo de 1" y debe cumplir la siguiente granulometría:

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO
1"	100
1/2"	90-100
3/8"	40-70
#4	00-15
#8	00-05

2.4.4 RELLENO CON MATERIAL SELECCINADO (CATEGORIA SC1 Y SC2)

El relleno con material SC 1 son Piedras trituradas con <15% de arena, un máximo de 25% que pase por el tamiz de 10 mm y un máximo de 5% de material fino. El material para relleno SC2 Suelos limpios de grano grueso: SW, SP1), GW, GP o cualquier suelo que comience con uno de estos símbolos con 12% de material fino.

- **CONSTRUCCIÓN**

RELLENOS EN ZANJAS

Antes de proceder a la colocación del material de relleno EL INTERVENTOR comprobará que el terreno que servirá de base a las tuberías esté totalmente limpio, libre de basuras, vegetación, de materiales de desechos, y las superficies no deberán presentar zonas con agua estancada o inundada.

Excepto cuando se especifique algo diferente, no deberá colocarse rellenos hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se colocará la capa de relleno.

No se colocará ningún relleno sobre las tuberías hasta que ellas se hayan instalado a satisfacción del INTERVENTOR y después de ejecutar los siguientes trabajos:

Pruebas de las uniones
 Revestimiento de las uniones
 Reparación del revestimiento de las tuberías, si es necesario

Los rellenos a mano son los ejecutados con equipos manuales tipo canguro o rana vibratoria o pisones neumáticos manuales. Los apisonadores manuales para la compactación de las capas horizontales deberán tener una superficie de apisonamiento no menor de 15 x 15 cm y un peso no menor de 10 kg.

Los rellenos a máquina son los hechos por medio de rodillos apisonadores o compactadores vibratorios o cualquier otro tipo adecuado de maquinaria.

El material de relleno debe seleccionarse con el fin de que no contenga raíces, cenizas, césped, barro, lodo, piedras sueltas con aristas o diámetros mayores de 0.05 m y, en términos generales, desechos de materias orgánicas y vegetales.

El material de relleno se colocará en ambos lados de los tubos, en capas no mayores de 0.15 m y su compactación se hará cuidadosamente para evitar la rotura o desplazamiento de las tuberías. Se tendrá especial cuidado de escoger el mejor material al hacer los rellenos con las primeras capas alrededor de las tuberías, hasta 0.30 m por encima de la clave.

Cada capa será compactada con el equipo adecuado para el tipo de material, aceptado por EL INTERVENTOR, hasta obtener una densidad máxima seca del 95%, obtenida en el ensayo de compactación Proctor Modificado.

Después de los 0.30 m por encima de la clave, la compactación se hará por capas superiores de 0.20 m, y no tendrá piedras mayores de 0.15 m de diámetro. Las capas serán igualmente compactadas al 95% de la densidad máxima seca obtenida en el ensayo Proctor Modificado, por medios manuales o mecánicos, de forma tal que no hayan asentamientos después de terminados los rellenos. En caso de ocurrir cualquier tipo de asentamientos, estos serán corregidos por cuenta del CONTRATISTA.

En las calles pavimentadas donde se hagan excavaciones, los rellenos se harán hasta 0.30 m de la superficie, luego se continuará con material granular adecuado para base de pavimento. Esta última capa igualmente debe ser aprobada por EL INTERVENTOR antes de colocarla.

El relleno para conexiones domiciliarias se hará igualmente con equipo de compactación adecuado y cumpliendo las anteriores especificaciones.

- RELLENOS ALREDEDOR DE LAS ESTRUCTURAS

En las estructuras, los rellenos adyacentes se ejecutarán con material proveniente de las excavaciones, aceptado por EL INTERVENTOR, o con material de préstamo, principalmente arena o el material autorizado por El Interventor.

Para la compactación se utilizarán las mismas especificaciones del anterior literal.

Antes de pasar un equipo pesado sobre las tuberías o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas será suficiente, según el criterio del INTERVENTOR, para que permita el paso de tales equipos, sin que se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones en las tuberías y estructuras.

Una vez terminados los rellenos, tanto en las tuberías como en las estructuras, la superficie se nivelará y se dejará libre de desperdicios y escombros. El material sobrante se extenderá o retirará a los sitios de botaderos, o a donde indique EL INTERVENTOR.

La compactación del relleno se hará por medio de equipos manuales (rana vibratoria ó canguro), rodillos apisonadores o compactadores vibratorios, según sea el sitio de localización y tipo del relleno, y de acuerdo con lo indicado u ordenado por EL INTERVENTOR.

EL CONTRATISTA mantendrá, en los lugares de trabajo, el equipo mecánico y manual necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente para efectuar oportunamente la compactación exigida en estas Especificaciones.

CONTROL DE COMPACTACIÓN

El control de compactación de los rellenos se llevará a cabo comparando la densidad de campo con la máxima densidad seca obtenida en el laboratorio. La densidad de campo de los rellenos se determinará de acuerdo con la norma D-1556 de la ASTM. La máxima densidad seca de los materiales, se determinará en el laboratorio de acuerdo con la Norma D-1557 de la ASTM.

EL CONTRATISTA deberá ejecutar por su cuenta y costo, en un laboratorio de suelos aceptado por EL INTERVENTOR los ensayos de Proctor Modificado y los análisis granulométricos de los diferentes materiales que pretenda usar y, antes de colocarlos y compactarlos deberá contar con la respectiva aprobación del INTERVENTOR.

Las pruebas de compactación en el terreno, las ordenará EL INTERVENTOR con muestras tomadas de los sitios que estime conveniente, pero el pago de los ensayos será con cargo al Contratista.

En caso que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, se deberán tomar las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualesquiera otros procedimientos para lograr la especificación requerida. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para EL INTERVENTOR.

MEDIDA Y PAGO

La parte de la Obra para ser ejecutada a los precios unitarios de la Relación de Cantidades y Precios, consistirá en el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos y en la ejecución de todos los trabajos necesarios para realizar la colocación y compactación, a las densidades especificadas, de los rellenos requeridos para la obra. Incluirá además el transporte, almacenamiento y manejo de los materiales de relleno, así como la preparación de las superficies sobre las cuales se vaya a colocar el relleno, de acuerdo con estas Especificaciones y lo indicado por EL INTERVENTOR.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

Explotación, procesamiento, selección, transporte, ensayos y suministro de muestras del material que será utilizado como relleno.

Relleno en concreto o en cualquier otro material de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por EL INTERVENTOR y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al CONTRATISTA.

Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deben ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en esta Especificación aunque hayan sido aprobados por EL INTERVENTOR.

Rellenos utilizados por EL CONTRATISTA para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra, aunque éstos hayan sido autorizados por EL INTERVENTOR.

Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno, hasta las zonas de botaderos o de depósito aprobados por EL INTERVENTOR.

Los ensayos de laboratorio, tanto para control de materiales como de control de compactaciones en el terreno, y todos los demás requerimientos que exija la Interventoría para que se cumplan estas especificaciones.

Todos los demás trabajos que deberá ejecutar EL CONTRATISTA para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

REQUISITOS PARA MEDIDA Y PAGO

EL INTERVENTOR no autorizará la medida y el pago de un volumen de relleno, hasta que EL CONTRATISTA haya completado, a satisfacción del INTERVENTOR y en todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos que se relacionan con algunas partes de la obra:

Suministro de muestras y ejecución de los ensayos a cargo del CONTRATISTA y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en este Capítulo.

Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de botadero o de depósito aprobadas por EL INTERVENTOR.

MEDIDA

La unidad medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno colocados será el volumen en metros cúbicos (M3) medido en el lugar y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por EL INTERVENTOR y las líneas y cotas finales de relleno indicadas en los Planos o establecidas por EL INTERVENTOR.

PAGO

Los rellenos medidos y clasificados de acuerdo con estas especificaciones, serán pagados por metro cúbico con aproximación a un decimal del precio unitario consignado en el formulario Relación de cantidades y precios. La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del Formulario Relación de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

ITEM DE PAGO

2.4.1 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE LA EXCAVACION	(M3)
2.4.2 SUB-BASE B200 RECEBO SELECCIONADO	(M3)
2.4.3 RELLENO CON TRITURADO	(M3)
2.4.4 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO CATEGORIA (SC1 O SC2)	(M3)

2.4.5 CARGUE Y RETIRO DE SOBRANTES.

DEFINICION

Se refiere al cargue en el sitio de acopio autorizado, transporte en volqueta y disposición final en el sitio autorizado por la Interventoría, de todos los escombros y materiales sobrantes que a juicio de la Interventoría deban retirarse del sitio de las obras. Esta norma comprende las indicaciones generales aplicables a la disposición o eliminación de los materiales sobrantes producto del desmonte, limpieza, descapote, rotura de pavimentos, demoliciones y de las excavaciones.

En los casos en que la Interventoría considere adecuado utilizar este material en otra zona de trabajo, ésta se considerará como botadero para la disposición final del material.

Todos los derrumbes que ocurran en el área de la obra, deberán ser retirados por el CONTRATISTA de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría, hasta las líneas y pendientes determinadas por la misma. El talud de falla resultante del derrumbe se conformará hasta obtener un talud estable según lo indique la Interventoría.

No se permitirá que los escombros sobrantes generados en la obra permanezcan por más de 48 horas, su disposición durante la ejecución de los trabajos debe realizarse en sitios donde no se causen perturbaciones al tráfico peatonal y vehicular.

El contratista dará las instrucciones pertinentes para que el personal destinado al cargue manual de las volquetas, trabaje con las normas de seguridad y utilice casco de seguridad y chaleco reflectivo. Además

una vez cargada y enrasada la volqueta, se cubrirá el material con una capa o cubierta que evite la caída de materiales durante el transporte hacia la escombrera autorizada, igualmente, limpiar el exceso de barro y material de las llantas y del platón de éstas. La Interventoría podrá suspender la ejecución de esta actividad hasta tanto el contratista cumpla con estos requerimientos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales o ampliación del plazo contractual.

La disposición de los escombros durante la ejecución de los trabajos debe realizarse en sitios donde no se causen perturbaciones al tráfico peatonal y vehicular.

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago del retiro de sobrantes será el metro cúbico (m³), medido como el volumen de la excavación, menos el volumen de base de la tubería, menos el volumen del relleno de cantera, menos el volumen ocupado por la tubería.

El mayor volumen de tierra causado por el esponjamiento del material (expansión) y por los sobrantes de las sobre excavaciones no reconocidas deberá estar incluido en este precio.

El valor a cancelar será el medido en los viajes recibidos en el sitio o sitios escogidos para recibir el material. El material que habiendo salido de la obra no sea recibido en el sitio receptor será descontado al CONTRATISTA al valor del M³ de retiro de sobrantes.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Consecución, autorización y regalía de utilización de la Escombrera; Equipo de

ITEM DE PAGO

2.4.5 CARGUE Y RETIRO DE SOBRANTES (M³)

3 CONDUCCIONES DE REDES A PRESION

3.1 INSTALACION DE TUBERIA EN PEAD

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de tuberías para la distribución de agua potable elaboradas en material PEAD de acuerdo con las especificaciones descritas en los planos de construcción, normatividad Colombiana aplicable y a las recomendaciones y observaciones de la Interventoría.

Aplicación

Se utiliza polietileno de baja o media densidad en todas las acometidas nuevas de diámetro entre 16 y 50 mm. El Polietileno de alta densidad se usará en la red de distribución para la construcción de redes cuyo diámetro oscile entre 63 y 500 mm, dada su buena calidad y su buen comportamiento frente a la corrosión. Las tuberías deben cumplir con la Resolución No. 1166 de 2006 y sus resoluciones modificatorias (Resolución No. 1127 de 2007) del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).

Tipo de unión

La unión de las tuberías de polietileno puede realizarse por termofusión, por electrofusión o mediante el empleo de uniones mecánicas de plástico o metálicas. La elección dependerá del medio y las condiciones en que las tuberías sean usadas, de las características del agua a conducir y del diámetro. En medios corrosivos son preferibles las uniones de material de plástico por su gran resistencia química.

Se procurará utilizar las uniones mediante termofusión o electrofusión, aunque existen en el mercado uniones mecánicas de gran calidad.

Estas uniones deberán prestar en la práctica el mismo servicio que las propias tuberías y serán capaces de soportar depresiones, manteniendo las características de estanqueidad.

Por sus propias características, las tuberías de polietileno no admiten la unión por adhesivo. Nunca deberá usarse el roscado de las tuberías de polietileno para su unión con otros elementos.

En la ejecución de redes de distribución (acometidas inclusive), se recomienda emplear uniones y accesorios resistentes a la tracción, salvo en los casos que dichas uniones presenten longitud de embocadura suficiente para actuar como junta de dilatación.

Los accesorios más comunes en instalaciones de polietileno son codos, tees, reducciones, porta bridas, tapones ciegos, piezas de toma, manguitos de unión, etc.

Las uniones recomendadas para instalaciones sometidas a tracción son:

Unión mediante termofusión a tope
Unión mediante termofusión a encaje
Unión mediante soldadura por electrofusión
Unión mediante accesorio mecánico

Material de fabricación

El material de fabricación es polietileno tal como se establece en la norma NTC 4585 / ISO 4427 y sus antecedentes y normas referenciadas.

Rotulado

En conformidad con el Reglamento Técnico de las tuberías del MAVDT, Resolución No. 1166 de 2006, la tubería de polietileno usada en Triple A deberá estar marcada en cada tres metros mínimo con la siguiente información:

Logotipo y/o nombre del fabricante
Presión nominal de trabajo de la tubería
Diámetro Nominal
Norma de fabricación
Tipo y grado del Polietileno
Relación diámetro espesor
Lote y año de fabricación

Almacenamiento

La tubería se almacenará protegida de focos de calor próximos y del contacto con objetos punzantes, preferentemente protegida de la radiación solar, evitando la entrada de elementos extraños en su interior y procurando reducir al mínimo el período de almacenamiento. En consecuencia es recomendable que cualquier lote de polietileno azul vaya recubierto de una lámina negra de protección.

Las barras pueden ser almacenadas sobre estantes horizontales procurando que apoyen en la práctica totalidad de su longitud para evitar su deformación. La altura máxima de los tubos apilados no debe exceder de 1.5 mt.

Los rollos se almacenarán en posición horizontal sobre una superficie no abrasiva o estibas de madera recomendándose el colocar un cartón sobre la tubería para obtener una mayor protección de ella. En el

evento de colocarlos en posición vertical se almacenará un sólo rollo. Los rollos deberán venir zunchados por vuelta de manera que se facilite el desenrollarlos de manera parcial en la obra.

Si se almacenan en bobinas, se vigilará que la última capa de tubería quede adentro del aro o corona exterior de la bobina.

Las bobinas almacenadas deben estar situadas de forma que no estén en contacto con combustibles, disolventes, pinturas agresivas, etc., ni con tuberías de vapor o agua caliente o superficies con temperaturas superiores a los 50 °C.

La manipulación del polietileno se debe realizar con los equipos y accesorios adecuados, teniendo en cuenta que todas las superficies que vayan a estar en contacto con el material estén debidamente protegidas, o sean planas, limpias y exentas de objetos con aristas vivas.

Se excluye expresamente el uso de cadenas, guayas y cables para el movimiento de los tubos, para lo cual será necesario emplear cintas o correas con bordes redondeados para no dañar el material.

Si se emplean carros elevadores, las zonas de contacto con el tubo deben estar protegidas con material elástico.

Las tuberías bien en barras o en rollos no deben arrastrarse por el suelo. Tampoco deberán rodarse, salvo sobre tabloncillos de madera con cantos redondeados. Se tendrá cuidado al introducirlas en la zanja para que no rocen con las paredes de las mismas.

Las barras se manipulan soportándolas en dos puntos para evitar flexiones excesivas y que puedan resultar arrastradas. Los puntos de soporte estarán soportados entre sí el 50% de la longitud de la barra y centrados respecto de la misma.

Si debido al manejo o almacenaje defectuoso se observan arañazos superficiales o dobleces en la tubería, la porción arañada debe ser suprimida completamente.

Las temperaturas bajas afectan a la flexibilidad del material suministrado en rollos o bobinas, por lo que se hace difícil su posterior desenrollado.

El transporte se efectuará en vehículos que dispongan de superficies planas totalmente limpias, con ausencia de aristas que puedan dañar a los tubos.

Las barras irán convenientemente estibadas longitudinalmente sobre la caja del vehículo, y no sobrepasarán más de 40 cm la parte posterior del vehículo ni más de 1m su altura.

No se podrán utilizar para su sujeción sogas, cadenas o cables metálicos, por lo que será necesario usar para ello cintas o correas con bordes redondeados.

No podrán colocarse cargas encima de los rollos apilados en posición vertical.

Observaciones

Entre las características más destacadas del polietileno podemos enumerar:

Gran resistencia química

Atoxicidad

Ligereza

Resistencia a Bajas Temperaturas

Flexibilidad

Soldabilidad

Estas características permiten que las tuberías de este material tengan las siguientes propiedades:

Resistencia a agentes químicos agresivos
Aptas para uso alimentario
Fácilmente transportables y de gran facilidad de instalación
Adaptables a terrenos sinuosos
De fácil reparación
Atenúa golpes de ariete
Inalterables a la acción de terrenos agresivos
Baja conductividad eléctrica
Expectativas de vida superior a 50 años

En cuanto a las especificaciones de los diámetros y espesores de pared se deberán seguir por las Internacionales y/ o Nacionales existentes en ISO para ellas.

La normativa que regula a este material es el siguiente:

NTC 4585 Tubos de polietileno para la distribución de agua. Especificaciones. Serie Métrica.
NTC 3664 Tubos plásticos de polietileno – PE - con base en el diámetro exterior controlado .
Serie inglesa – IPS -.
NTC 4450 -1 Tuberías termoplásticas para la conducción de fluidos. Diámetros exteriores nominales y presiones nominales. Parte 1: Serie métrica.
NTC 4450 -2 Tuberías termoplásticas para la conducción de fluidos. Diámetros exteriores nominales y presiones nominales. Parte 2: Series con base en pulgadas.
NTC 4451 -1 Tubería termoplástica reversión longitudinal. Parte 1. Métodos de ensayo.
NTC 4451 -2 Tubería termoplástica reversión longitudinal. Parte 2. Determinación de parámetros.
NTC 3578 Tuberías termoplásticas para la conducción de fluidos. Resistencia a la presión interna. Método de ensayo.
NTC 4452 Tuberías termoplásticas para el transporte de fluidos. Dimensiones y tolerancias. Parte 1 Serie métrica.
NTC 3358 Determinación de las dimensiones de tubos y accesorios termoplásticos .

MEDIDA Y PAGO

El recibo de la actividad será por ML de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones de la Interventoría quien deberá recibir la actividad ejecutada para proceder al pago, el ítem incluye las uniones entre segmentos de tubería continuos, por termo-fusión, la unión deberá quedar hermética y compacta después de las pruebas de presión no deberá presentar goteos en cuyo caso se deberá repetir el proceso de unión hasta garantizar la hermeticidad, se deberá presentar a la Interventoría el certificado de calidad de cada lote de la tubería elaborado por el fabricante. Si no cumple con estos requisitos no se procederá al recibo.

La medida del ítem se realizará contando los elementos instalados dentro del periodo de corte, recibidos a conformidad por la Interventoría, se pagará el valor unitario pactado por la cantidad de elementos instalados y recibidos a conformidad por la interventoría

ITEM DE PAGO

3.1.1 INSTALACION DE TUBERIA EN PEAD 150MM (ML)

3.2 INSTALACION DE ACCESORIOS EN GRP

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de accesorios, tipo codos, semi-codos, yee, tee necesarios para el desarrollo del proyecto.

Aplica la normatividad detallada en el capítulo anterior, materia de materiales y procesos constructivos,

Las uniones deberán realizarse por termo-fusión y garantizar la hermeticidad del ducto.

MEDIDA Y PAGO

El recibo de la actividad será por unidad (UN) de accesorio instalada según se requiera, de acuerdo con las indicaciones de la Interventoría quien deberá recibir la actividad ejecutada para proceder al pago, el ítem incluye las, por termo-fusión, la unión deberá quedar hermética y compacta después de las pruebas de presión no deberá presentar goteos en cuyo caso se deberá repetir el proceso de unión hasta garantizar la hermeticidad, se deberá presentar a la Interventoría el certificado de calidad de cada lote de la tubería elaborado por el fabricante. Si no cumple con estos requisitos no se procederá al recibo.

La medida del ítem se realizará contando los elementos instalados dentro del periodo de corte, recibidos a conformidad por la Interventoría, se pagará el valor unitario pactado por la cantidad de elementos instalados y recibidos a conformidad por la interventoría

ITEM DE PAGO

3.2.1 INSTALACION DE ACCESORIOS EN PEAD DE 100MM A 450MM (UN)

3.3 INSTALACION DE ACCESORIOS EN HIERRO DUCTIL

3.3.1 INSTALACION DE ACCESORIOS EN HIERRO DUCTIL 2" (UN)

3.3.2 INSTALACION DE ACCESORIOS EN HIERRO DUCTIL 3" (UN)

3.4 INSTALACION DE VALVULAS

3.5 INSTALACION DE VALVULA BRIDADA

3.5.1 INSTALACION DE VALVULA DE COMPUERTA 2" (UN)

3.5.2 INSTALACION DE VALVULA DE COMPUERTA 3" (UN)

3.5.3 INSTALACION DE VALVULA DE COMPUERTA 6" (UN)

3.5.4 INSTALACION DE VALVULA TIPO VENTOSA DE TRIPLE ACCION DE 3"-4" (UN)

3.6 TAPAS DE ACCESO

3.6.1 TAPA DE SEGURIDAD CIRCULAR HD D:600MM (UN)

3.6.2 TAPAS RECTANGULARES (UN)

4 CONCRETO, MORTEROS, ACERO DE REFUERZO Y ADITIVOS

La presente normatividad aplica para concretos simple y concretos estructurales.

4.1 CONCRETO SIMPLE

4.2 CONCRETOS ESTRUCTURALES

Esta sección cubre los requisitos referentes a materiales, preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, acabado y reparación de todo el concreto que se use en la construcción de las estructuras de canal, y establece las normas para medida y pago de todas las construcciones de concreto.

El contratista deberá instalar en todas las estructuras las partes metálicas que han de quedar embebidas en el concreto, según se muestre en los planos o lo determine el Interventor.

En la construcción de las obras de concreto podrán usarse concretos provenientes de una central de mezclas que previamente haya sido aprobada por la Interventoría. Los concretos suministrados por centrales de mezclas deberán cumplir con todas las especificaciones prescritas en esta sección. Dentro de una misma estructura no se permitirá emplear concretos provenientes de diferentes centrales de mezclas, ni utilizar cemento de marcas distintas.

- **Normatividad**

Para los materiales que se utilicen en el concreto, para su dosificación, mezcla, transporte, colocación y curado; para los ensayos de resistencia y durabilidad; para las formaletas, juntas, refuerzos e incrustaciones y en general, para todo lo relacionado con las especificaciones de Concreto simple, ciclópeo o reforzado, el Contratista deberá cumplir con los requisitos y las especificaciones y normas de la NTC 550, NTC3318, además se adoptará para el desarrollo de la totalidad de este capítulo, la familia de normas del Instituto Nacional de Vías INVIAS que comprenden las normas para la realización de ensayos y las especificaciones generales de construcción ARTÍCULO 630 concreto estructural, sin perjuicio de aplicar toda la normatividad indicada en la presente especificación.

Todos los materiales y métodos de preparación y colocación del concreto estarán sujetos a la aprobación de la Interventoría. Antes de iniciar la construcción el Contratista deberá presentar para la aprobación de la Interventoría las muestras de los materiales, el diseño de las mezclas, los certificados sobre productos elaborados, los detalles y toda la información relacionada con la elaboración y colocación del concreto que solicite la Interventoría.

Los ensayos de los materiales empleados en la preparación del concreto, así como los ensayos del concreto preparado, serán llevados a cabo por la Interventoría, y por cuenta de la misma. El Contratista deberá suministrar y transportar sin costo alguno para la Interventoría, todas las muestras que ésta requiera para llevar a cabo tales ensayos. La Interventoría suministrará al Contratista copias de los resultados de los ensayos realizados, si éste los solicitare.

- **Diseño de las Mezclas de Concreto**

La responsabilidad del diseño de las mezclas de concreto que se usen en la obra dependerá por completo del Contratista y se hará para cada clase de concreto solicitado en estas especificaciones y con los materiales que haya aceptado la Interventoría con base en ensayos previos de laboratorio. Sin embargo, todos los diseños de mezclas, sus modificaciones y revisiones deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Interventoría. Por cada diseño de mezcla que se someta a aprobación o cuando la Interventoría lo requiera, el Contratista deberá suministrar, por su cuenta, muestras de las mezclas diseñadas que representen con la mayor aproximación posible, la calidad del concreto que habrá de utilizarse en la obra. La aprobación del diseño de las mezclas por parte de la Interventoría, no exime al Contratista de la responsabilidad de preparar y colocar el concreto de acuerdo con las normas especificadas.

- **Ensayos de Resistencia del concreto**

Los ensayos sobre muestras de concreto suministradas por el Contratista serán realizados por la Interventoría o por el Contratista si así lo decide aquella, con los siguientes propósitos:

1. Evaluar la calidad de las mezclas de concreto diseñadas por el Contratista, para aprobarlas o indicar las modificaciones que se requieran.
2. Establecer un criterio que permita la aceptación del concreto colocado en la obra.

Para los anteriores propósitos se efectuarán los siguientes ensayos:

Antes de iniciar la construcción de estructuras, se hará una serie de ensayos a los concretos preparados según el diseño que se haya hecho para las diferentes clases de concreto, tomando seis (6) cilindros de prueba por muestra. Estos cilindros se someterán a ensayos de compresión que se harán a los siete y veintiocho días de tomadas las muestras en juegos de dos cilindros cada vez, quedando dos de ellos para verificaciones futuras si es el caso.

Las pruebas se harán de acuerdo a las normas ICONTEC 673 y 1377 para cada clase de concreto hasta que se obtengan resultados aceptables.

Durante la operación de vaciado del concreto se tomarán muestras para ensayo a la compresión, para lo cual el Contratista deberá suministrar las camisas (moldes cilíndricos de 6 x 12 pulgadas) necesarias por cada día de mezcla para cada clase de concreto colocado.

Las muestras se tomarán de la mezcla que indique la Interventoría. Cada muestra constará de seis cilindros y se tomará el número de muestras que determine el Interventor, pero no menos de una muestra cada 20 M³ de concreto mezclado en obra. Si el concreto es proveniente de una central de mezclas, se tomará un par de cilindros por cada Mixer que llegue a la obra, con un mínimo de una muestra diaria (6 cilindros).

El Contratista tomará las muestras y curará los cilindros. Los cilindros de prueba serán tomados y curados de acuerdo con las Normas ICONTEC 454 y 550 respectivamente y el ensayo se hará de acuerdo con la Norma ICONTEC 673.

Si existe alguna duda sobre la calidad del concreto en la estructura, la Interventoría podrá exigir ensayos adicionales a costa del Contratista, de acuerdo con la Norma ACI 318, Sección 20.1, o ensayos de compresión a muestras tomadas de la estructura por rotación con recobro de núcleo (Norma ASTM C 42). La Interventoría podrá efectuar el ensayo de resistencia en cilindros curados bajo condiciones de campo, con el objeto de comprobar la bondad del curado y de la protección del hormigón en la estructura.
 Proporciones de las mezclas de concreto.

- **Composición**

El concreto estará compuesto por cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivos aprobados, bien mezclados, hasta obtener la consistencia especificada. En general, las proporciones de los ingredientes del concreto se establecerán con el criterio de producir un concreto que tenga adecuada plasticidad, resistencia, densidad, impermeabilidad, durabilidad, textura superficial, apariencia y buen acabado, sin necesidad de usar una excesiva cantidad de cemento.

Las clases de concreto, serán las indicadas en la siguiente tabla:

CLASES DE CONCRETO			
Resistencia de Diseño a los 28 días f'c			
Clase	Kg/cm ²	Mpa	Libra por Pulgada 2
A	350	35	5000
B	320	32	4500
C	280	28	4000
D	210	21	3000
E	175	17,5	2.500
F	140	14,0	2.000

G Concreto ciclópeo. (Se compone de concreto simple clase F, y agregado ciclópeo en una proporción de 40%, como máximo, del volumen total).

- **Consistencia**

La cantidad de agua que se use en el concreto deberá ser la mínima necesaria para obtener una consistencia tal que el concreto pueda colocarse fácilmente en la posición que se requiera y que cuando se someta a la vibración adecuada fluya alrededor del acero de refuerzo. La cantidad de agua libre que se añada a la mezcla será regulada por el Contratista, con el fin de compensar cualquier variación en el contenido de humedad de los agregados a medida que éstos entran a la mezcladora.

En ningún caso podrá aumentarse la relación agua/cemento aprobada por la Interventoría. No se permitirá la adición de agua para contrarrestar el fraguado inicial del concreto que hubiera podido presentarse antes de su colocación; este concreto endurecido no deberá utilizarse en ninguna parte de las obras aquí contempladas y será removido y transportado a las zonas de desecho aprobadas por la Interventoría, por y a cuenta del Contratista.

La consistencia del concreto será determinada por medio de ensayos de asentamiento y de acuerdo con los requisitos establecidos en la Norma ICONTEC 396. Se hará un ensayo por cada 5 m³ de concreto. El asentamiento del concreto que salga de la mezcladora no deberá exceder de cinco centímetros, excepto para concreto bombeado, para el cual se permitirá asentamiento hasta de 10 centímetros. A menos que se indique lo contrario, la máxima relación agua/cemento permisible en la elaboración de concretos será de 0.60.

- **Materiales**

El Contratista suministrará todos los materiales que se requieran en la elaboración del concreto, y notificará a la Interventoría con 30 días de anticipación en cuanto al uso de cualquier material en las mezclas de concreto. No deberá efectuarse ningún cambio respecto de la fuente de los materiales o de las características de los mismos, sin que medie la aprobación previa y por escrito de la Interventoría.

Cuando cualquier material, por cualquier razón, se haya deteriorado, dañado o contaminado y en opinión de la Interventoría no deba usarse en la elaboración de ninguna clase de concreto, ese material deberá ser removido, retirado y reemplazado por y a cuenta del Contratista.

Cemento

Todo el cemento que se use en la preparación del concreto deberá ser de buena calidad, procedente de una fábrica aprobada por la Interventoría y cumplirá con los requisitos para el cemento Portland Tipo I o Tipo estructural, según normas ICONTEC 121 y 321.

I. **Agua**

El agua que se use en las mezclas de concreto se someterá a la aprobación de la Interventoría y será limpia, fresca y estará exenta de impurezas, tales como aceite, ácido, álcalis, cloro, sales, sedimentos, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

II. **Agregados**

El Contratista será responsable por la producción de agregados de la calidad especificada en esta sección, para la elaboración del concreto.

Por lo menos 30 días antes de que el Contratista inicie la colocación del concreto, éste deberá someter a la aprobación de la Interventoría muestras representativas de cada uno de los agregados que se propone utilizar. El suministro de estas muestras no será objeto de pago adicional.

La Interventoría hará los ensayos y demás investigaciones que considere necesarios para determinar, de acuerdo con las normas de la ASTM, si la fuente propuesta permite producir agregados que cumplan esas

especificaciones. Los ensayos serán de peso específico, absorción, abrasión en la máquina de los Ángeles, inalterabilidad en términos de sulfato de magnesio y de sulfato de sodio, reacción álcali-agregado, impurezas orgánicas, y cualesquiera otros ensayos que se requieran para demostrar que los materiales propuestos son adecuados para producir un concreto de calidad aceptable.

Toda fuente de material aprobada por la Interventoría para la producción de agregados de concreto deberá explotarse de tal manera que permita producir agregados cuyas características estén de acuerdo con las normas establecidas en estas especificaciones.

III. Aditivos

El Contratista podrá usar cualquier producto que cumpla con la norma ICONTEC 1299.

A menos que el producto propuesto tenga antecedentes de reconocida eficacia, el Contratista suministrará una muestra de 5 kilogramos para ensayos. El Contratista deberá suministrar también datos certificados sobre ensayos en los que se indiquen los resultados del uso de los aditivos y su efecto en la resistencia de concreto con edades hasta de un año y con gamas de temperatura inicial entre 10°C y 32°C. La aceptación previa de los aditivos no eximirá al Contratista de la responsabilidad de suministrar productos que cumplan con los requisitos especificados.

Los aditivos que se utilicen durante la construcción deberán tener las mismas características que aquellos que se suministren para los ensayos.

El costo de las operaciones de medida, mezcla y aplicación de los aditivos deberá incluirse en el precio unitario cotizado para el concreto.

No se hará ningún pago separado por aditivos que el Contratista use para su propia conveniencia, sin que hayan sido requeridos por la Interventoría, aunque ésta haya aprobado el uso de tales aditivos.

- **Mezcla**

Las mezcladoras serán del tipo y tamaño adecuado para producir un concreto que tenga composición y consistencia uniforme al final de cada ciclo de mezclado. Cada mezcladora deberá estar diseñada en forma tal que los materiales de cada cochada entren sin que haya pérdida y que el descargue del concreto ya mezclado se realice perfecta y libremente en tolvas húmedas o en cualesquiera otros recipientes aprobados por la Interventoría.

A menos que la Interventoría permita algo diferente, el concreto debe mezclarse por medios mecánicos en mezcladoras con capacidad mínima que permita cumplir el programa de construcción de las obras de concreto. Las mezcladoras no deberán sobrecargarse.

- **Formaletas**

El Contratista suministrará e instalará todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por la Interventoría. Las formaletas deberán instalarse y mantenerse dentro de los límites indicados en los planos con el fin de asegurar que el concreto permanezca dentro de dichos límites. El concreto que exceda los límites establecidos deberá ser corregido o demolido y reemplazado por y a cuenta del Contratista.

Por lo menos 30 días antes de iniciar la construcción de las formaletas para cualquier estructura, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Interventoría, planos que muestren los detalles de las formaletas propuestas y los métodos de soporte de las mismas. La aprobación por parte de la Interventoría no eximirá al Contratista de su responsabilidad respecto de la seguridad y calidad de la obra.

Las formaletas y la obra falsa deberán ser lo suficientemente fuertes para soportar todas las cargas a que estén sujetas, incluyendo las cargas producidas por la colocación y vibración del concreto. Todas las formaletas y obras falsas serán suficientemente herméticas para impedir pérdidas del mortero del concreto. Dichas formaletas y andamios deberán permanecer rígidamente en sus posiciones desde el momento en que se comience el vaciado del concreto hasta cuando éste haya fraguado lo suficiente para sostenerse por sí mismo.

Las formaletas se construirán en tal forma que las superficies del concreto terminado sean de textura y color uniforme y de acuerdo con la clase de acabado que se especifique en planos.

A menos que se especifique algo diferente, se colocarán biseles de dos por dos centímetros en las esquinas de las formaletas, con el fin de obtener bordes biselados en las superficies expuestas permanentemente. Los ángulos y bordes internos de tales superficies no requerirán biseles a menos que éstos se indiquen en los planos.

Se prohibirán los procedimientos y materiales que, en opinión de la Interventoría den origen a irregularidades que puedan evitarse, aunque dichas irregularidades estén dentro de los límites especificados.

Las formaletas deberán diseñarse de tal manera que permitan depositar el concreto en su posición final y que la inspección, revisión y limpieza del concreto puedan cumplirse sin demora. El Contratista proveerá, si así se requiere, ventanas con bisagras, o secciones removibles en las formaletas, para facilitar la inspección requerida; dichas ventanas y secciones estarán perfectamente enmarcadas y ajustadas para que coincidan con las líneas y pendientes mostradas en los planos.

Los elementos metálicos embebidos que se utilicen para sostener las formaletas, deberán permanecer embebidos y estar localizados a una distancia no menor de cinco centímetros de cualquier superficie que esté expuesta al agua y de 2.5 centímetros de cualquiera otra superficie, pero dicha separación no deberá ser menor de dos veces el diámetro del amarre. Los huecos que dejen los sujetadores removibles embebidos en los extremos de los amarres, serán regulares y de tal forma que permitan el escariado; estos huecos deberán llenarse con relleno seco (Drypack).

No se permitirá el uso de alambres o sujetadores de resorte, y si se usan travesaños de madera, éstos no deberán estropear o deformar la formaleta y se removerán antes de que los cubra la superficie libre del concreto.

Las láminas de acero indicadas en la Tabla anterior se refieren a platinas de acero que no tengan soportes de madera. El recubrimiento de acero indicado en la Tabla anterior se refiere a láminas delgadas de acero soportadas por un respaldo de tablas de madera.

En el momento de la colocación del concreto, las superficies de las formaletas deberán estar libres de mortero, lechada o cualesquiera otras sustancias extrañas que puedan contaminar el concreto o que no permitan obtener los acabados especificados para las superficies.

Antes de colocar el concreto, las superficies de las formaletas deberán cubrirse con una capa de aceite comercial, o de un producto especial que evite la adherencia y que no manche la superficie del concreto. Deberá tenerse especial cuidado en no dejar que el aceite o el producto penetren en el concreto que vaya a estar en contacto con una nueva cochada.

A menos que se indique algo diferente, una misma formaleta sólo podrá usarse de nuevo después de que haya sido sometida a limpieza y reparación adecuadas, y siempre y cuando la Interventoría considere que dicha formaleta permitirá obtener los acabados requeridos para el concreto. No se permitirá reparar con láminas metálicas las formaletas de madera.

- **Juntas en el Concreto**

Se dejarán juntas en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique la Interventoría. El Contratista podrá introducir juntas adicionales a las mostradas en los planos, previa aprobación por escrito de la Interventoría. En las superficies expuestas, las juntas serán horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique algo diferente. El concreto en las superficies de las juntas deberá permanecer inalterado durante los primeros días después de su colocación, y no se permitirá el tráfico de equipos sobre el nuevo concreto hasta tanto éste haya fraguado lo suficiente para que dicho tráfico pueda realizarse sin causar daño alguno. Se dejarán llaves en las juntas de acuerdo con lo indicado en los planos o lo requerido por la Interventoría.

No se permitirán en ningún caso juntas frías. En el caso que el equipo sufra daños o que, por cualquiera otra razón, se interrumpa la colocación continua de la mezcla, el Contratista deberá consolidar el concreto mientras se encuentre en estado plástico y conformar una superficie con pendiente uniforme y estable. Si las operaciones no se reanudan dentro de un período de una hora después de dicha interrupción, se deberá suspender la colocación de concreto a menos que la Interventoría indique algo diferente, hasta cuando el concreto haya fraguado lo suficiente para que su superficie pueda convertirse en una junta de construcción, según se indica en el siguiente numeral. Antes de reanudar la colocación de la mezcla, la superficie del concreto deberá prepararse y tratarse según se especifica para juntas de construcción.

- **Colocación**

La colocación del concreto deberá realizarse solamente en presencia de la Interventoría excepto en determinados sitios específicos previamente aprobados por la misma. El concreto no se colocará a temperaturas menores de 4° centígrados ni mayores de 27° C, tampoco se hará bajo la lluvia sin permiso de la Interventoría. Dicho permiso se dará solamente cuando el Contratista suministre cubiertas que, en opinión del Interventor sean adecuadas para la protección del concreto durante su colocación y hasta cuando éste haya fraguado.

El concreto se depositará lo más cerca posible de su posición final y no deberá hacerse fluir por medio de los vibradores.

Los métodos y equipos que se utilicen para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la cantidad de concreto que se deposite, para evitar así que éste salpique, o que se produzca segregación cuando el concreto caiga con demasiada presión, o que choque o golpee contra la formaleta o el refuerzo. No se permitirá que el concreto caiga libremente desde alturas mayores de 1.5 metros, sin la previa aprobación de la Interventoría.

Cada capa de concreto se consolidará hasta obtener la mayor densidad posible, para eliminar los huecos y cavidades causados por el agregado grueso y lograr que llene completamente todos los espacios de los encofrados y se adhiera completamente a la superficie de los elementos embebidos. No se colocarán nuevas capas de concreto mientras que las anteriores no se hayan consolidado completamente según lo especificado, ni tampoco deberán colocarse después de que la capa anterior haya empezado a fraguar con el fin de evitar daños al concreto recién colocado y la formación de juntas frías.

Cuando se utilice equipo de bombeo, se permitirá el uso de un "slugger" de aire con la bomba de concreto, siempre y cuando que el terminal de la línea se sumerja en el concreto. El bombeo del concreto deberá continuarse hasta que el extremo de la tubería de descarga se saque completamente del concreto recién colocado.

No deberá usarse concreto al que se le haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Todo concreto que haya fraguado hasta tal punto de que no se pueda colocar adecuadamente será desechado.

El Contratista deberá tener especial cuidado de no mover los extremos del refuerzo que sobresalgan del concreto por lo menos durante veinticuatro horas después de que éste se haya colocado.
Consolidación del Concreto.

El concreto se consolidará mediante vibración hasta obtener la mayor densidad posible de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y cubra completamente las superficies de los encofrados y materiales embebidos. Durante la consolidación de cada capa de concreto, el vibrador deberá operarse a intervalos regulares y frecuentes, y en posición casi vertical.

La cabeza del vibrador deberá penetrar profundamente dentro del concreto para someter de nuevo a vibración las capas subyacentes. La capa superior de cada colocación deberá someterse de nuevo a vibraciones sistemáticas para que el concreto mantenga su plasticidad. No se colocarán nuevas capas de concreto mientras las capas anteriores no hayan sido sometidas a las operaciones especificadas. Deberá tenerse cuidado de que la cabeza vibradora no quede en contacto con los encofrados o con los elementos metálicos embebidos para evitar que éstos puedan dañarse o desplazarse. La consolidación del concreto deberá llevarse a cabo con vibradores eléctricos de inmersión o de tipo neumático, que tengan suficiente potencia y capacidad para consolidar el concreto en forma efectiva y rápida.

La primera capa sobre una junta de construcción deberá vibrarse en toda su profundidad con una distribución de penetración que asegure la consolidación total del nuevo concreto en la junta.

Al compactar la superficie de un vaciado de concreto, las partículas más gruesas del agregado que queden localizadas en la superficie se embeberán completamente dentro del concreto. No deberán usarse vibradores de superficie o "puddlers". Se evitará la aplicación de vibración excesiva en la parte superficial del concreto.

Cuando se utilice una guía, el concreto deberá colocarse antes que la guía y consolidarse con vibradores internos para lograr un llenado completo de concreto por debajo de aquella, además su velocidad de avance deberá ajustarse de tal forma que no queden espacios vacíos por movimientos rápidos de la guía, según lo requiera la Interventoría.

- **Remoción de Encofrados**

Los encofrados no deberán removerse sin previa autorización de la Interventoría. Con el fin de que el curado y la reparación de las imperfecciones de la superficie se realicen a la mayor brevedad posible, los encofrados generalmente deberán removerse tan pronto como el concreto haya fraguado lo suficiente, con lo cual se evitará cualquier daño al quitarlos.

Los encofrados se removerán en tal forma que no se ocasionen roturas, desgarraduras, peladuras, o cualquier otro daño al concreto. Si se hace necesario acuar los encofrados del concreto que se hayan aflojado, deberán usarse solamente cuñas de madera. Los encofrados y la obra falsa sólo se podrán retirar cuando el concreto haya obtenido la resistencia suficiente para sostener su propio peso y el peso de cualquier carga superpuesta, y siempre y cuando la remoción no cause al concreto ningún daño.

Para evitar esfuerzos excesivos en el concreto, debidos a expansión o deformaciones de los encofrados, los encofrados de madera para las aberturas de los muros deberán removerse tan pronto como sea posible sin causar daño al concreto; para facilitar dicha operación, los encofrados deben construirse en forma especial.

Previa aprobación de la Interventoría el Contratista podrá dejar permanentemente en su sitio los encofrados para superficies de concreto que no queden expuestas a la vista después de terminada la obra y que estén tan cerca de superficies excavadas que sean difíciles de remover.

La aprobación dada por la Interventoría para la remoción de los encofrados no exime en ninguna forma al Contratista de la obligación que tiene de llevar a cabo dicha operación únicamente cuando el concreto haya fraguado lo suficiente para evitar así toda clase de daños; el Contratista deberá reparar por su propia cuenta, y a satisfacción de la Interventoría cualquier daño causado al remover los encofrados.

- **Curado del Concreto**

A menos que se especifique lo contrario, el concreto deberá curarse manteniendo sus superficies permanentemente húmedas, según se especifica en el siguiente numeral; el curado con agua se hará durante un período de por lo menos 14 días después de la colocación del concreto.

- **Reparación del Concreto Deteriorado o Defectuoso**

El Contratista deberá reparar, remover y reemplazar el concreto deteriorado o defectuoso, según lo requiera la Interventoría y deberá corregir todas las imperfecciones del concreto, en la medida que sea necesario. Siempre y cuando que la Interventoría no especifique, requiera o apruebe lo contrario, todos los materiales y métodos usados en la reparación del concreto deberán estar de acuerdo con los procedimientos recomendados por el "U.S. Bureau of Reclamation Concrete Manual" y el Código ACI-201 y la reparación deberán ser hechos por trabajadores calificados, en presencia de la Interventoría.

Las reparaciones del concreto deberán hacerse inmediatamente después que la Interventoría haya inspeccionado la localización e indicado por escrito los procedimientos para estas reparaciones. No se harán reparaciones mientras que la Interventoría no haya inspeccionado la localización de las reparaciones propuestas. Cualquier reparación que el Contratista ejecute sin la previa inspección y aprobación de los procedimientos particulares por parte de la Interventoría, deberá ser removida y ejecutada de nuevo a satisfacción de la Interventoría y a costa del Contratista.

Toda la mano de obra, planta y materiales incluidos los aditivos, requeridos en la reparación del concreto serán suministrados por y a cuenta del Contratista.

El concreto defectuoso, así como el concreto que por exceso de irregularidades superficiales deba ser demolido y reconstruido adecuadamente, se retirará del sitio de la obra y se reemplazará con relleno seco, concreto, mortero o resinas epóxicas, según lo exija la Interventoría.

- **Impermeabilizante integral para concretos**

En las estructuras a construir se debe agregar al concreto impermeabilizante integral adecuado para el uso previsto, no tóxico, que mejore las condiciones de impermeabilidad de las estructuras. El producto aditivo a utilizar debe ser reconocido para el tipo de uso que se propone y utilizado en las proporciones indicadas por los productores.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el Metro Cúbico (M3) de concreto colocado con aproximación a dos decimales, se medirá en sitio y en la sección según planos, recibido a satisfacción por la interventoría, su pago se hará de acuerdo al valor unitario consignado. Se deberá tener en cuenta todos los elementos necesarios para su completa ejecución, lo anterior estipulado en los planos estructurales

Los precios unitarios deberán cubrir los costos de todas las operaciones necesarias para la producción y suministro de la mezcla, el cargue, su transporte al sitio de utilización, descargue, colocación, vibrado, acabado y curado del concreto; suministro, transporte y colocación de formaletas; los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarios para demostrar la cantidad y calidad de concreto colocado, la

preparación y presentación de los resultados obtenidos a la Interventoría; mano de obra; equipos y, en general, todos los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar esta actividad.

Los costos de obtención de muestras y de los ensayos de laboratorio requeridos para certificar la calidad de los materiales y de estos concretos, serán a cargo exclusivo del Contratista y no tendrán pago por separado.

Cargue (Si fue autorizado por la Interventoría) y Transporte, sin limitación de la distancia de acarreo; Cubierta de protección; Herramientas menores; Mano de Obra de Cargue y Ayudantía, de operación del Equipo de Cargue (Si fue autorizado por la Interventoría) y Transporte, de disposición en el sitio indicado y de limpieza en el sitio de acopio de materiales, con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento.

ITEM DE PAGO

4.1.1 CONCRETO SIMPLE RESISTENCIA 17.5 MPA (175KG/CM2)	(M3)
4.2.1 CONCRETO ESTRUCTURAL RESIS. 21 MPA (210KG/CM2)	(M3)
4.2.2 CONCRETO ESTRUCTURAL RESIS. 28 MPA (280KG/CM2)	(M2)

Nota: Imperativamente y sin perjuicio de lo anteriormente descrito en los títulos citados anteriormente, aplica la totalidad de lo establecido en el artículo 630 de las especificaciones generales de construcción del Instituto Nacional de Vías INVIAS

4.3 ACEROS

Se refiere esta especificación al suministro del acero y la ejecución de las operaciones de corte, doblado y colocación de las varillas de refuerzo en las estructuras de concreto de acuerdo con lo indicado en los planos. Además, establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con esta sección. La normatividad aplicable para el desarrollo de las actividades descritas se rige por las indicadas en la presente especificación, y a las establecidas en las normas de ensayos de materiales y especificaciones generales de construcción del Instituto Nacional de Vías INVIAS artículo 640 acero de refuerzo.

- **Suministro y Almacenamiento**

Cada uno de los envíos de acero de refuerzo al llegar al sitio de la obra o al lugar donde se ejecutará su doblado, se deberá identificar con etiquetas que indiquen la fábrica y el grado del acero y se incluirán además las facturas del fabricante si lo considera necesario el interventor.

Las varillas se transportarán y almacenarán en forma ordenada, no se colocarán directamente sobre el suelo y se agruparán y marcarán según el tamaño, forma y tipo de refuerzo.

Los cortes de las varillas se protegerán para evitar la corrosión durante el almacenamiento.

- **Despiece.**

Las varillas se cortarán y doblarán de acuerdo con el despiece incluido en los planos. En caso de que esto no ocurra, el Contratista elaborará el despiece y lo someterá a la aprobación del Interventor, antes de proceder a la figuración del acero. El despiece deberá ser hecho en tal forma que corresponda a las juntas mostradas en los planos o a las determinadas por el Interventor.

A menos que se indique lo contrario, las dimensiones mostradas en los planos para la localización del refuerzo, indicarán las distancias hasta los ejes o centros de las varillas y las dimensiones anotadas con los cuadros de despiece indicarán las distancias entre superficies externas de las varillas.

- **Doblado**

Las varillas de refuerzo se doblarán de acuerdo con los requisitos establecidos en el Capítulo C7 del Código Colombiano de Construcciones Sismo - Resistentes.

Cuando el doblado del refuerzo sea realizado por un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra, el Contratista deberá suministrar y mantener en el sitio de la obra, por su cuenta una máquina dobladora y una existencia adecuada de varillas de refuerzo que permitan ejecutar rápidamente las adiciones o revisiones que se consideren más urgentes.

- **Traslapos**

Los traslapos de las varillas de refuerzo cumplirán con los requisitos establecidos en el código ACI 318 y en el numeral C-12.15 del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes y se harán en los sitios mostrados en los planos ó donde lo indique la Interventoría. Los traslapos se localizarán de acuerdo con las juntas del concreto y en forma tal que se evite el uso de varillas de longitudes superiores a 6 m.; sin embargo, la Interventoría se reservará el derecho de ordenar el uso de varillas de refuerzo hasta de 9 metros de longitud si lo considera aconsejable, y en tal caso los inconvenientes que se puedan presentar en el manejo de varillas de dicha longitud estarán a cargo y a cuenta del Contratista.

El Contratista podrá introducir traslapos o uniones adicionales en sitios diferentes a los mostrados en los planos siempre y cuando que dichas modificaciones sean aprobadas por la Interventoría, que los traslapos y uniones en varillas adyacentes queden alternados según lo exija la Interventoría, y que el costo del refuerzo adicional que se requiera sea por cuenta del Contratista.

Las longitudes de los traslapos de las varillas de refuerzo deberán ser las que se muestren en los planos o sean indicadas por la Interventoría; sin embargo, el Contratista podrá reemplazar, previa aprobación de la Interventoría, las uniones traslapadas por uniones soldadas, las cuales deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Sección 1215 del Código ACI-318, siempre y cuando que el costo adicional de dicho reemplazo sea por cuenta del Contratista.

- **Colocación**

Las varillas dobladas o figuradas deberán tener las dimensiones indicadas en los planos y en esa forma se colocarán dentro de las formaleas. Las varillas que ya estén parcialmente embebidas dentro del concreto, de ninguna manera podrán doblarse en el sitio en donde estén colocadas.

El refuerzo se colocará con precisión en los sitios mostrados en los planos y se asegurará firmemente en dichas posiciones durante el vaciado y fraguado del concreto. El refuerzo se mantendrá en su posición correcta por medio de bloques pequeños de concreto, silletas de acero, espaciadores, ganchos o cualesquiera otros soportes de acero que apruebe la Interventoría. Las varillas de acero que se crucen, se unirán en los sitios de cruce con alambre amarrado firmemente mediante un nudo en forma de 8. Sin embargo, cuando el espaciamiento entre varillas sea inferior a 30 cms. en cada dirección, únicamente será necesario amarrar los cruces en forma alternada.

Los extremos del alambre para el amarre de las intersecciones y los soportes del acero, no deberán quedar al descubierto y estarán sujetos a los mismos requisitos referentes al recubrimiento de concreto de las varillas que sujeten.

En el momento de su colocación, el refuerzo y los elementos metálicos de soporte estarán libres de escamas, polvo, lodo, pintura, aceite o cualquiera otra materia extraña y se mantendrán en esas condiciones hasta cuando sean cubiertos completamente por el concreto.

Las varillas de refuerzo se colocarán en tal forma que quede una distancia libre de por lo menos 2.5 cms. entre éstas y los pernos de anclaje o elementos metálicos embebidos.

A menos que los planos o la Interventoría indiquen algo diferente, se deberá obtener los recubrimientos mínimos especificados en el Capítulo C-7 del Código Colombiano de Construcciones Sismo - Resistentes.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago del acero de refuerzo será el peso en kilogramos (KG) de los elementos instaladas, de acuerdo con el despiece y especificaciones detalladas en los planos de construcción, el cual será calculado con base en los pesos nominales por unidad de longitud que certifique el fabricante para cada uno de los diámetros de las varillas mostradas en los planos, según las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece, y las adicionales que indique la interventoría.

La medida para el pago de la malla electro soldada será la cantidad en kilos de malla debidamente instalada y aceptada por la interventoría.

Todo el costo de los trabajos especificados en esta Sección deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los respectivos ítems incluidos en la lista de cantidades y precios.

ITEM DE PAGO

4.3.1 ACERO DE REFUERZO DE 60000PSI (KG)

Nota: Imperativamente y sin perjuicio de lo anteriormente descrito en los títulos citados anteriormente, aplica la totalidad de lo establecido en el artículo 640 de las especificaciones generales de construcción del Instituto Nacional de Vías INVIAS

5 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA OBRAS DE ACUEDUCTO

5.1 ESCALONES EN HIERRO D=3/4" CON PINTURA ANTICORROSIVA

Esta actividad contempla la instalación de pasos de escalera para el ingreso a las estructuras tipo caja, tanque, cámara etc. donde se exceda la profundidad o altura de 1m.

MATERIALES

La actividad contempla el suministro e instalación de pasos de escalera elaborados en barras metálica corrugadas de acero D: 3/4" la cual debe cumplir la normatividad descrita en el artículo 640 del Instituto nacional de vías.

La barra una vez figurada de acuerdo a los planos de construcción, se debe cubrir con tres capas de anticorrosivo, en los extremos debe tener ganchos de anclaje los cuales deben quedar embebidos dentro del concreto como mínimo 10cm, además deben haber sido tratados con pegante epóxico para garantizar la completa adherencia y sello con el concreto.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago de los pasos de escalera será por unidad (UN) instalada de acuerdo con los detalles especificados en los planos de construcción, no se recibirán pasos de escalera que presenten peladuras, y cualquier irregularidad que evidencie deterioro o defectos en la manufactura a criterio del interventor.

La medida del ítem se realizará contando los elementos instalados dentro del periodo de corte, recibidos a conformidad por la Interventoría, se pagará el valor unitario pactado por la cantidad de elementos instalados y recibidos a conformidad por la interventoría.

ITEM DE PAGO

5.1 ESCALONES EN HIERRO D=3/4" CON PINTURA ANTICORROSIVA (UN)

5.2 ACOMETIDA DOMICILIARIA INCLUYE (MEDIDOR, CAJA EN PLASTICO PARA MEDIDOR, REGISTRO DE CORTE, SILLETA DE PEAD, 6m MANGUERA EN PEAD 20mm Y DEMAS ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACION) ACOMETIDA DOMICILIARIA INCLUYE (MEDIDOR, CAJA EN PLASTICO PARA MEDIDOR, REGISTRO DE CORTE, SILLETA DE PEAD, 6m MANGUERA EN PEAD 20mm Y DEMAS ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACION)

La actividad contempla el suministro e instalación de acometidas domiciliarias de agua potable las cuales deberán ejecutarse de acuerdo a las especificaciones y detalles descritos en los planos de construcción.

MATERIALES

Silleta en PEAD x 1 und

Manguera en PEAD 20mm x 6m

Caja medidor en plástico x 1 und

Registro de corte, incluidos accesorios " adaptador macho x 2und, buje PVC 1/2"x10cm

Medidor certificado ESP, incluidos accesorios, "adaptador macho x2 und; buje PVCx10cm x1/2", unión universal PVC x 1/2", adaptador a PEAD x 20mm

Los materiales deben cumplir con la NTC.

ACTIVIDADES

Se debe instalar primero perforar la tubería de PEAD con un taladro broca de 20mm para introducir la manguera dentro de la perforación, posteriormente se instala la silla PEAD, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, cuidando que la unión no presente fugas, posteriormente se instala la manguera mediante el empleo del adaptador de la silla empleando también cinta de teflón, posteriormente instalar el adaptador de tubería de PEAD a PVC, y realizar la junta con la unión universal de PVC, emplear buje pvc x 1/2", instalar el conjunto con el medidor y la válvula de corte, se debe emplear cinta teflón para garantizar la estanqueidad del sistema, se debe verificar que no queden fugas.

MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago de las acometidas domiciliarias será por unidad (UN) instalada de acuerdo con los detalles especificados en los planos de construcción, No se recibirán acometidas realizadas no conformes a los planos, ni que presenten fugas de agua, el contador debe funcionar adecuadamente, y estar certificado.

La medida del ítem se realizará contando los elementos instalados dentro del periodo de corte, recibidos a conformidad por la Interventoría, se pagará el valor unitario pactado por la cantidad de elementos instalados y recibidos a conformidad por la interventoría.

ITEM DE PAGO

5.2 ACOMETIDA DOMICILIARIA INCLUYE (MEDIDOR, CAJA EN PLASTICO PARA MEDIDOR, REGISTRO DE CORTE, SILLETA DE PEAD, 6m MANGUERA EN PEAD 20mm Y DEMAS ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACION) ACOMETIDA DOMICILIARIA INCLUYE (MEDIDOR, CAJA EN PLASTICO PARA MEDIDOR, REGISTRO DE CORTE, SILLETA DE PEAD, 6m MANGUERA EN PEAD 20mm Y DEMAS ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACION) (UND)

6 RECONSTRUCCIÓN PAVIMENTO, ANDENES Y SARDINELES

6.1 RECONSTRUCCIÓNDE ANDENES

Esta actividad consiste en la recuperación de los andenes intervenidos para la instalación de las acometidas, la actividad deberá ejecutarse teniendo en cuenta de dejar en iguales o mejores condiciones el andén intervenido, la recuperación debe hacerse conservando el concepto arquitectónico de las edificaciones de la región, en todo caso deberá ser avalada tanto por la Interventoría como por el propietario de la vivienda, siempre y cuando no se exceda el presupuesto programado.

MATERIALES

Se empleará concreto de 21mpa de acuerdo al lo descrito en la especificación del numeral No 4

MEDIDA Y PAGO

El recibo de la actividad será por M3 de concreto para recuperación de anden instalado de acuerdo con las indicaciones de la Interventoría quien deberá recibir la actividad ejecutada para proceder al pago.

La medida del ítem se realizará contando los elementos instalados dentro del periodo de corte, recibidos a conformidad por la Interventoría, se pagará el valor unitario pactado por la cantidad de elementos instalados y recibidos a conformidad por la interventoría

ITEM DE PAGO

6.1.6 ANDEDES EN CONCRETO. (M3)

7 VARIOS

7.1 DUCTO DE VENTILACIÓN 3"

Esta actividad se ejecutará teniendo en cuenta las demás especificaciones planteadas anteriormente según corresponda, y se ejecutará de acuerdo con las especificaciones de los detalles descritas en los planos de construcción y a las recomendaciones realizadas por la Interventoría

Se pagará por unidad instalada (UN) de acuerdo con los planos de construcción, recibida por la Interventoría

7.2 OBRAS CIVILES PARA INSTALACION DE MEDIDOR 6" Incluye(excavaciones, rellenos concretos, refuerzos instalación de: tapas, tuberías de interconexión de accesorios)

Esta actividad se ejecutará teniendo en cuenta las demás especificaciones planteadas anteriormente según corresponda, y se ejecutará de acuerdo con las especificaciones de los detalles descritas en los planos de construcción y a las recomendaciones realizadas por la Interventoría

Se pagará por unidad construida (UN) de acuerdo con los planos de construcción, recibida por la Interventoría