**ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P.**

# PLIEGO DE CONDICIONES

# INVITACIÓN A COTIZAR No SP-amb -011-17 CONSTRUCCIÓN DE LA CONEXIÓN DE LA RED HIDRÁULICA DE 6" AL TANQUE REGADERO PARA ALIMENTAR LA URBANIZACIÓN "NORTE CLUB TIBURONES I”

## VOLUMEN II
## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**Bucaramanga, Mayo de 2017**

## 2.00.01 INTRODUCCIÓN

Las especificaciones técnicas que se presentan en los siguientes capítulos, son las exigidas por EL **amb SA ESP** en la **Construcción de la conexión de la red hidráulica de 6" al Tanque Regadero para alimentar la Urbanización "Norte Club Tiburones I".**

Las especificaciones técnicas contenidas en este volumen II son complementadas con los planos, con el Volumen I: Pliegos de Condiciones de la invitación a Cotizar y la minuta del contrato, el volumen III: Formulario de la Propuesta, que junto con el contrato suscrito entre las partes, formarán un conjunto de normas complementarias entre sí, que el Contratista deberá cumplir en la ejecución de las obras objeto de la presente invitación a Cotizar.

## 2.00.02 ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El alcance de los trabajos corresponde a la construcción de las obras descritas en los planos, especificaciones técnicas, formulario de presupuesto y cantidades de obra. Cualquier cambio en alguno de estos debe quedar consignado en actas y aprobado por cada una de las partes del contrato (Contratista, Interventoría y Supervisión). El **amb SA ESP** programará una visita preliminar de obra con todos los proponentes inscritos en el proceso y será la oportunidad para que todos conozcan el proyecto y no quede ninguna duda de las obras a ejecutar, dicha visita les servirá a los proponentes para tener en cuenta aspectos tales como localización del proyecto, accesos, clima, entre otros factores externos que inciden a la hora de la ejecución de un proyecto y que tienen incidencia en los costos finales del mismo.

El Contratista deberá ejecutar las obras provisionales que necesite para la adecuación del sitio de trabajo, tanto para sus trabajadores como para la Interventoría y Supervisión del proyecto, las cuales incluyen vías de acceso provisionales, campamentos, instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, movilización de equipos y maquinaria, bodegas para almacenamiento de materiales, redes eléctricas para la operación de sus equipos y en general de todos los servicios y trabajos complementarios que sean necesarios para la ejecución de las obras objeto del contrato.

El Contratista deberá suministrar los materiales, equipos, maquinaria, mano de obra, herramientas y todo lo que sea necesario para realizar los trabajos de ejecución de las obras civiles objeto del contrato todo de conformidad con lo establecido en los Pliegos de Condiciones de la Invitación a Cotizar, en los planos, en sus especificaciones técnicas, en el contrato y a los precios unitarios o globales consignados en el contrato.

El Contratista deberá además prever el almacenamiento manejo y transporte de las tuberías, accesorios, equipos y materiales, y su vigilancia hasta que sean debidamente instalados y recibidos por el **amb SA ESP** y estos costos deberán incluirse en los respectivos ítems de pago. Además deberá asegurar todos los suministros que le sean entregados por EL AMB SA ESP, ya que una vez salgan de la bodega del **amb SA ESP** serán responsabilidad del contratista.

El Contratista una vez finalizado el proyecto entregará las obras objeto del contrato al **amb SA ESP** y una vez sean recibidas a satisfacción se procederá a elaborar el acta de entrega y recibo final de la obra en la cual se anexaran los planos finales de como quedaron las diferentes obras que hacen parte del proyecto, estos planos deberán ser elaborados por el contratista, avalados por la interventoría y por el **amb SA ESP** y no tendrán valor adicional por su elaboración.

## 2.00.03 NORMAS TÉCNICAS

La calidad de los materiales a utilizar en las obras, los trabajos de ejecución de las obras civiles y complementarias, la instalación de los equipos, materiales y accesorios, deberán realizarse cumpliendo con los requisitos y procedimientos exigidos en los pliegos o los establecidos en las normas que les sean aplicables, de las cuales se citan las siguientes:

A. Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC
B. Ministerio de Obras Públicas y Transporte MOPT
C. American Society for Testing and Materials ASTM
D. American Concrete Institute ACI
E. American National Standards Institute Inc. ANSI
F. American Association of State Highway Officials AASHO
G. American Waters Works Association AWWA
H. American Society of Mechanical Engineers ASME
I. National Electrical Manufacturers Association NEMA
J. National Electrical Code, USA NEC
K. International Electro technical Commission IEC
L. Norma Sismo - Resistente NSR-10. Ley 400 de 1997
M. Norma Técnica para Diseño y Presentación de Proyectos de Alcantarillado - CDMB
N. RAS 2010

## 2.00.04 PLANOS DE COTIZACIÓN

Las obras objeto de la presente Cotización, se ejecutarán de acuerdo con los detalles estructurales, las dimensiones y alineamientos indicados en los siguientes planos:

Plano No. 1 de 1: PLANTA GENERAL DEL TANQUE REGADERO CON LOS DETALLES EN PLANTA Y PERFIL DE LA CÁMARA DE SALIDA Y CAMARA EN MAMPOSTERÍA

## REQUISITOS GENERALES

### MOVILIZACIÓN

El Contratista suministrará, transportará y movilizará hasta el sitio de las obras todos los equipos de construcción, instalaciones, materiales, personal e instrumentos de trabajo requeridos para la ejecución en forma adecuada y eficiente de la obra, para el cumplimiento de los hitos contractuales y dentro de los tiempos previstos en el cronograma general; además pagará todos los impuestos, derechos de aduana y los costos en que incurra para la legalización del contrato y las variaciones que éste sufra durante la ejecución de la obra, así como para su desarrollo completo.

### SUMINISTRO DE ENERGÍA

El Contratista deberá ejecutar bajo su responsabilidad y costo todos los trabajos que sean necesarios para el suministro de energía a las instalaciones y a los frentes de trabajo que lo requieran.

Serán de responsabilidad del Contratista todos los permisos y licencias requeridos para obtener las conexiones adicionales que necesite para la construcción del proyecto.

**MANEJO DE DESECHOS**

El Contratista deberá ejecutar todos los trabajos necesarios para el manejo y eliminación de basuras y residuos de combustibles y lubricantes y cualquier otro elemento de desecho en los frentes de trabajo. En cada frente de trabajo el Contratista deberá construir las estructuras para manejo de los residuos.

Serán de responsabilidad del Contratista todos los permisos y licencias requeridos para obtener los permisos que necesite para la construcción y mantenimiento de estas obras y deberá cumplir con las normas ambientales vigentes.

**COMUNICACIONES**

El Contratista deberá implementar su propio sistema de comunicaciones dentro de la obra y fuera de ella y mantener siempre la posibilidad de comunicación directa con cualquier frente y con las oficinas del **amb SA ESP**.

**BOTADEROS Y SITIOS DE ALMACENAMIENTO**

En el desarrollo de las obras del contrato está previsto que todos los materiales de desecho que se obtengan en los frentes de construcción, deben conducirse a los sitios autorizados para tal fin. El Contratista deberá cumplir con todas las reglamentaciones de las autoridades ambientales en cuanto al manejo, transporte y disposición de los materiales en las zonas de botadero autorizadas.

El **amb SA ESP** no permitirá la utilización de zonas de depósito diferentes a las aprobadas.

**DEPÓSITO DE COMBUSTIBLES**

Los suministros que el Contratista haga de gasolina, combustibles y otros derivados del petróleo deberán ser almacenados de acuerdo con las normas de seguridad vigentes.

**PERMISOS Y LICENCIAS**

El Contratista tramitará todos los permisos y licencias que requiera para el montaje de todas sus instalaciones, la conexión de los servicios públicos adicionales a los existentes, el transporte y disposición de materiales de desecho en las zonas de botadero, la explotación, procesamiento y transporte de materiales de relleno y el suministro y el transporte de todos los materiales requeridos para la obra. Serán de su responsabilidad también los permisos y licencias requeridas para el suministro, transporte, manejo, almacenamiento y utilización de los explosivos en caso que requiera para las obras.

**IMPORTACIONES**

En caso de que para el cumplimiento del contrato el Contratista requiera realizar cualquier tipo de importaciones tales como de materiales, de equipos o herramientas, de muestras sin valor comercial, envíos postales o importación temporal de algún equipo o maquinaria, las mismas deberán hacerse a nombre y bajo la única responsabilidad del Contratista. Así mismo, EL CONTRATISTA deberá dar cumplimiento a lo estipulado en el Decreto 1733 de 1986, o normas que lo sustituyan, modifiquen o adicionen.

El Contratista será responsable por los problemas de orden legal que se presenten por la infracción u omisión de su parte, de cualquier norma aduanera o de otra índole. También será responsable

por el incumplimiento de la ley de reserva de carga, si realiza subfacturación, evasión de impuestos, adulteración de documentos, contrabando, multas por mala clasificación arancelaria, etc., así como por el control de los tiempos y demoras de su parte, que se tengan en los trámites correspondientes.

**PERSONAL DEL CONTRATISTA**

El Contratista se obliga a mantener durante la ejecución de las obras objeto del contrato y hasta la entrega final y recibo de ellas, el personal profesional indicado en su propuesta. Dicho personal deberá contar con amplia experiencia en la construcción de obras semejantes a las contempladas en el contrato. En caso de cambios en este personal, el Contratista deberá someter a aprobación del **amb SA ESP** la experiencia y antecedentes profesionales del personal propuesto, la cual no será en ningún caso inferior a la del personal indicado en su propuesta.

El Contratista se obliga a mantener permanentemente al frente de los trabajos un representante con suficiente capacidad, autoridad y experiencia en la dirección de obras similares, que lo represente en todo lo relacionado con el desarrollo y cumplimiento del contrato.

El Contratista se obliga a ocupar en las obras, personal obrero experimentado en los trabajos que se le encomiendan. Todos los trabajadores serán de libre nombramiento y remoción de El Contratista quien hará mantener el orden y velará porque las obras se ejecuten en forma técnica y se terminen dentro de los plazos acordados en el contrato.

El **amb SA ESP** se reserva el derecho de exigir por escrito en cualquier momento el reemplazo de cualquier personal, representante o empleado del Contratista, que a su juicio no reúna las calificaciones necesarias para el desempeño de su oficio o que considere perjudicial para los intereses de la obra. Esta exigencia no dará derecho al Contratista para elevar ningún reclamo contra el **amb SA ESP**.

En caso de que por cualquier razón haya necesidad de laborar 24 horas al día en alguna actividad o frente de trabajo el Contratista se compromete a utilizar el personal dando cumplimiento a toda la legislación laboral vigente.

**ACCESO DEL amb A LOS SITIOS DE TRABAJO**

Con el fin de inspeccionar el estado de las obras y materiales empleados, el Contratista está obligado a garantizar pleno acceso a todos los frentes de la obra al personal del **amb SA ESP** o a quienes ésta autorice, en el momento en que el **amb SA ESP** lo solicite.

**SUMINISTRO DE INFORMACIÓN**

El **amb SA ESP** suministrará al Contratista una copia magnética de los planos, especificaciones y demás documentos del contrato. El Contratista deberá a su vez suministrar al **amb** una copia física y otra en medio magnético de todos los planos As Built, Formato Esquina y documentos contractuales que produzca durante el desarrollo del contrato. Los medios magnéticos de los planos deberán entregarse en Autocad versión 2010 debidamente georeferenciados. Los Planos y demás documentos en medio físicos deben estar debidamente firmados.

**PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN**

El Contratista deberá presentar en medio físico y magnético un programa detallado de construcción de todas las obras, indicando claramente las actividades y subactividades, la

duración, las relaciones de precedencia, los recursos de personal, maquinaria y equipos asignados a cada actividad.

**LOCALIZACIÓN TOPOGRÁFICA Y REPLANTEOS**

El **amb SA ESP** suministrará al Contratista las coordenadas y cotas de los puntos básicos para la localización de las obras. El replanteo y la nivelación de las líneas y puntos secundarios serán hechos por el Contratista de acuerdo con los planos de construcción y/o montaje. Todas las líneas y nivelaciones estarán sujetas a la revisión de la Interventoría, pero tal revisión no relevará al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de tales líneas y niveles. Las observaciones originadas y los cálculos se registrarán en el terreno y en carteras adecuadas, una (1) copia de las cuales deberá ser entregada al **amb SA ESP** cuando ésta las solicite, así como un archivo magnético de éstos.

La conservación de las referencias estará a cargo del Contratista requiriéndose la aprobación escrita del **amb SA ESP** para removerlas, sustituirlas o modificarlas.

**SEGURIDAD INDUSTRIAL**

Durante el desarrollo del contrato, el Contratista y sus subcontratistas deben cumplir con las disposiciones vigentes en el país, en materia de seguridad industrial. Esto es, el Código Sustantivo del Trabajo en sus Artículos Nos. 57, 58, 108, 205, 206, 219, 220, 221, 349, 350, 351 y 352; Ley 07 de 1979, Título III Código Sanitario Nacional y sus disposiciones reglamentarias; Resoluciones No.2400 y 2413 de 1979 del Ministerio de Trabajo; Resolución No. 08321 de 1983 del Ministerio de Salud; Resolución No.2013 de 1986 del Ministerio de Trabajo y Ministerio de Salud; Decreto 1335 de 1987 del Ministerio de Minas y energía; Decreto No.2665 de 1988 y las Resoluciones Nos. 1016 de 1989 y 1792 de 1990 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, el Decreto 614 de 1984, la Ley 52 de 1993, la Ley 55 de 1993 y la Ley 100 de 1993 y sus disposiciones reglamentarias sobre riesgos profesionales, salud y pensiones dentro del sistema general de seguridad social integral.

Cuando por alguna circunstancia se presentare alguna ambigüedad, duda o contradicción, con referencia a las disposiciones citadas, se deberá consultar por escrito el criterio del **amb SA ESP**, el cual primará.

El Contratista y sus subcontratistas mantendrán disponibles los registros que demuestren el desarrollo de los subprogramas de medicina preventiva, medicina del trabajo, higiene y seguridad industrial.

El Contratista se responsabiliza ante el **amb SA ESP** y las entidades de control y vigilancia, de las mencionadas disposiciones, por el cumplimiento de ellas por parte de sus subcontratistas.

El Contratista deberá presentar para aprobación del **amb SA ESP** dentro de los ocho (8) días calendarios siguientes a la iniciación del contrato, un Plan de Salud Ocupacional, el cual debe cumplir en todo momento con lo estipulado en este artículo.

El Contratista deberá acreditar al momento del inicio de los trabajos la afiliación de todo su personal a la seguridad social en los regímenes de salud, pensiones y riesgos profesionales.

El **amb SA ESP** podrá exigir en cualquier momento del Contratista el cumplimiento con sus obligaciones en los aspectos de seguridad, higiene y medicina del trabajo y sus compromisos con la salud ocupacional.

El Contratista es responsable directo de la aplicación y cumplimiento del reglamento de Seguridad Industrial. Cuando realice contratos con terceros, estos subcontratistas se obligan también a

cumplir con las exigencias establecidas en este reglamento y la Interventoría vigilará su cumplimiento.

El Contratista debe organizar y ejecutar en la obra un programa permanente de salud ocupacional, orientado a la prevención de riesgos profesionales que pueden afectar la vida, la integridad y la salud de los trabajadores a su servicio.

El Contratista se obliga a conformar una dependencia responsable del desarrollo del programa de salud ocupacional y prever los recursos económicos, físicos y humanos que se requieran para su funcionamiento.

El Contratista someterá a consideración, la conformación del grupo responsable del desarrollo de su programa de salud ocupacional y también la idoneidad de las personas que lo integren.

El Contratista estará obligado a proporcionar y mantener un ambiente de trabajo en óptimas condiciones de higiene y seguridad y de establecer métodos de trabajo con el mínimo de riesgos para la salud y la vida de los trabajadores a su servicio.

El Contratista instalará, operará y mantendrá con el máximo de eficiencia, los sistemas y equipos de control necesarios para prevenir los riesgos de accidentes de trabajo y de enfermedades ocupacionales en todos los frentes y sitios de trabajo.

El Contratista antes de iniciar sus labores deberá presentar el reglamento interno de higiene y seguridad industrial en los términos establecidos por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social e instruir a su personal al respecto.

El Contratista instruirá, previamente a la iniciación de la obra, al personal a su servicio sobre los riesgos propios del trabajo a realizar, especialmente para aquellas actividades que impliquen riesgos específicos y distintos a los de su ocupación rutinaria y las medidas de seguridad a adoptar durante la ejecución de dichas actividades.

El Contratista deberá investigar, registrar y reportar al **amb SA ESP** dentro de las 48 horas siguientes todos los accidentes de trabajo ocurridos durante la ejecución del contrato.

Es obligación del Contratista suministrar la información requerida por el **amb SA ESP** y adoptar las medidas para la prevención y control de riesgos que el **amb SA ESP** exija.

El Contratista deberá proporcionar a las entidades de vigilancia y control, las disposiciones vigentes en materia de salud ocupacional, las facilidades requeridas para la realización de inspecciones, evaluaciones e investigaciones que juzguen necesarias en las instalaciones del proyecto y frentes de trabajo.

El Contratista deberá conformar en la obra el comité de medicina de trabajo, higiene y seguridad industrial de acuerdo con lo establecido por la Resolución No 2013 de 1986 por el Ministerio de Trabajo.

# CAPITULO 01. PRELIMINARES

## 1.01 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

1.01.1 TRABAJO POR EJECUTAR

Consiste en la localización, nivelación y control permanente de las obras por ejecutar, siguiendo las referencias del proyecto, con la previa aprobación del interventor, de tal manera que ocupen la posición indicada con relación a las estructuras existentes y a los accidentes topográficos.

El Contratista será responsable de la correcta localización y el replanteo de las obras de acuerdo con los planos y deberá establecer las referencias adicionales que sean necesarias para la supervisión y control de las mismas. Antes de iniciar la ejecución de cualquiera de las obras y de las diferentes estructuras previstas, el Contratista deberá verificar su localización y las cotas que sean necesarias y entregar al interventor las memorias de cálculo respectivas para su verificación. El Contratista deberá disponer durante la ejecución de las obras del personal, equipos y medios necesarios para la verificación de alineamientos, cotas, rasantes, taludes y en general cualquier medición de tipo topográfico, así como para la medición de las cantidades obra con fines de pago.

La aprobación por parte del Interventor a los trabajos topográficos no releva al contratista de su responsabilidad al cometer errores de localización o nivelación en uno o varios tramos de la obra y por tanto el Contratista asumirá todos los costos que por tales errores se ocasionen.

La localización del proyecto se hará con instrumentos de precisión y se apoyará en los sistemas altimétricos y planimétricos, suministrados por la Interventoría. El error de cierre en centímetros para la nivelación no debe ser superior a la raíz cuadrada de la longitud de la línea de nivel, expresando dicha longitud en kilómetros.

Las modificaciones o variaciones que se presenten durante la construcción se llevarán a los planos de construcción y se indicarán claramente los cambios con las nuevas medidas y cotas de nivel, pues el Contratista deberá entregar los planos definitivos de construcción de toda la obra para realizar la entrega y recibo final de la obra.

1.01.2 MEDICIÓN Y PAGO

Tanto la medición como el pago se harán por metro cuadrado siguiendo las referencias establecidas en los respectivos planos de construcción y según el precio consignado en el Ítem correspondiente del formulario de cantidades y precios. El precio unitario incluirá todos los costos directos e indirectos de los materiales, equipos y personal requeridos para la localización y control de los alineamientos y nivelación de las obras a ejecutar, durante todo el tiempo que la Interventoría considere necesario para la supervisión y control de la ejecución de las obras objeto del contrato.

Para efectos de evaluar el costo de este ítem, se estima que una vez realizada la localización de todas las partes de la obra, de los alineamientos de las estructuras, sus niveles y la colocación de todas las referencias, para la supervisión y control de las obras durante todo el tiempo que dure la obra, sólo se requerirá de un topógrafo y el cadenero primero con dedicación parcial. Será condición para el pago de este ítem que el Contratista mantenga la comisión de topografía trabajando como mínimo el tiempo ofrecido, pues si en la propuesta se considera dedicación de tiempo completo, durante la ejecución de la obra será obligatorio mantener la comisión de topografía de tiempo completo. En caso contrario la Interventoría estimará el tiempo laborando para reconocer solamente la parte proporcionalmente ejecutada. En el caso de la ejecución de variantes a las líneas del proyecto, la medición y pago de estos trabajos se evaluará con base en los precios de la propuesta y considerando el tiempo requerido para su ejecución.

El pago de este ítem quedará supeditado a la entrega por parte del Contratista de los planos definitivos de construcción debidamente actualizados.

| Ítem de Pago | | Unidad |
|---|---|---|
| 1.01 | Localización y Replanteo | M2. |

## 1.03 CAMPAMENTO E INSTALACIONES PROVISIONALES

1.03.1 DESCRIPCION

Esta especificación se refiere a las construcciones provisionales que son necesarias en el sitio de la obra, levantadas con materiales fácilmente desmontables, pero que ofrezcan protección y seguridad contra los agentes atmosféricos y contra posibles robos de materiales, herramientas y equipo.

EL CONTRATISTA proveerá, construirá, mantendrá y manejará por medio de una dirección competente las instalaciones para los campamentos, bodegas de almacenamiento y para los servicios que sean necesarios para el alojamiento, la alimentación y la comodidad de su personal y además para la Interventoría.

1.03.2 NORMAS DE CONSTRUCCION

La localización, construcción, manejo y mantenimiento de los campamentos y servicios se someterán a la aprobación del Interventor, según lo indicado en estas especificaciones y además de lo mencionado en el Volumen I de estos pliegos.

El Contratista deberá presentar en su propuesta una descripción completa del tipo de campamentos, bodegas y servicios que utilizará en la obra, incluyendo su área, sus dimensiones y la calidad de los materiales, elementos y accesorios que utilizará en su construcción, información con la cual elaborará un análisis detallado y completo del precio total de este ítem en el formulario de la propuesta. No se exigen construcciones costosas o permanentes, pero todas las edificaciones construidas en los campamentos deberán ser de construcción resistente y deberán tener un aspecto razonablemente atractivo.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Interventor los planos de construcción de los campamentos y la localización de los mismos y no podrá iniciar su construcción sin haber recibido previamente la autorización del Interventor, para ello El Contratista por lo menos veinte (20) días antes de la fecha en que desea empezar a trabajar en cualquier aspecto de los campamentos y servicios, deberá presentar a aprobación del **amb SA ESP** P los planos y especificaciones suficientemente detallados de la localización y de las construcciones que piensa realizar como campamentos.

Los campamentos estarán dotados de las instalaciones indispensables para lograr los fines a que serán destinados.

El Contratista será el único responsable por el mantenimiento del campamento y el amb no reconocerá pago adicional por este concepto, así como tampoco se reconocerá pago adicional por transporte de material, personal, equipos y en general cualquier transporte desde el campamento hacia el sitio de las obras.

Todos los materiales utilizados en la construcción de los campamentos e instalaciones serán de propiedad del Contratista, si dentro de la propuesta considera únicamente los costos de su utilización, por lo tanto podrá hacer uso de ellos cuando la obra esté terminada y entregada a satisfacción de la

Interventoría. Si los costos de los campamentos están totalmente contemplados en el precio unitario o global, al finalizar la obra los campamentos serán de propiedad del **amb SA ESP** SP.

Tan pronto como se hayan concluido las obras y antes de que se efectúe el pago final, el Contratista retirará las construcciones temporales y dejará los terrenos perfectamente limpios y con una apariencia aceptable.

En caso de que el Contratista no realice satisfactoriamente, a juicio del Interventor, la limpieza del sitio dentro de los quince (15) días siguientes a la terminación de las obras, EL **amb SA ESP** podrá hacer directamente esta limpieza y deducirá su costo de cualquier suma que le adeude al Contratista o se aplicará a la póliza de cumplimiento del Contrato.

### 1.03.3 VIAS DE ACCESO

La construcción y/o mejoras de los caminos provisionales que se requieran para trasladar a los sitios de trabajo el personal, equipo, elementos y materiales, se harán de acuerdo con las recomendaciones del Interventor y los costos serán cubiertos por el CONTRATISTA incluyendo el pago de servidumbres provisionales si es el caso. No se reconocerá valor adicional por este concepto y el Contratista deberá incluirlos en el precio de campamentos.

El camino o vía de acceso se construirá de acuerdo con los planos de trazado que presente el Contratista, previamente autorizados por escrito por la Interventoría, dentro del plazo estipulado para la entrega del programa de trabajo. Dichos planos deben contener el trazado del camino, su localización con respecto a la obra y las especificaciones generales de acuerdo con las necesidades del Contratista para dar paso a sus equipos, tales como: curvas mínimas, ancho de la vía, afirmados, pendientes máximas, obras de arte para el control de agua, etc.

Los caminos de construcción deben estar localizados y construidos con las especificaciones mínimas necesarias para permitir el fácil acceso a los diferentes frentes de trabajo de la obra.

Se evitará a toda costa la remoción vegetal o tala de especies arbustivas o arbóreas (especialmente aquellos especímenes con valor genético, paisajístico e histórico, y/o DAP>0.4m), por lo cual el trazado de los caminos se adaptará a esta eventualidad; en caso que se requiera intervenir alguna especie, se deberán tramitar los permisos correspondientes.

Debido a emisiones atmosféricas producto del paso de vehículos y maquinaria, los caminos o vías de acceso se deben humedecer de acuerdo con la periodicidad acordada con la Interventoría.

El Contratista debe mantener en perfecto estado de funcionamiento los caminos de acceso y de construcción durante el plazo total de ejecución de las obras, y el Interventor podrá exigirle, en cualquier momento, la ejecución de los trabajos necesarios para el correcto cumplimiento de esta disposición. Con el propósito de disminuir la ocurrencia de contaminación del aire durante la construcción del proyecto, es indispensable que se tomen las acciones sobre prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire.

Las vías de acceso se deberán desmontar y limpiar adecuadamente y mantener en buen estado durante la ejecución de las obras.

Se instalarán en sitios apropiados señales para la prevención de accidentes que pueda ocasionar el movimiento de los equipos.

Será de responsabilidad del Contratista cualquier daño que se produzca por la realización de los trabajos o la movilización de los equipos.

1.03.4 MEDICION Y PAGO

El pago se hará por unidad de acuerdo al Ítem "Campamentos" y comprende el suministro de todos los materiales, herramientas, mano de obra y demás costos directos e indirectos requeridos para construir los campamentos, bodegas de almacenamiento de materiales para la obra y demás instalaciones exigidas o asimiladas a este Ítem dentro de la Propuesta. No habrá pago separado por concepto de construcción o mejoras de vías de acceso y por lo tanto todos los costos correspondientes deberán quedar involucrados en los precios unitarios de los ítems que requieran su utilización, o dentro de los gastos generales.

En el análisis del valor de los campamentos debe indicarse claramente el área total de los campamentos a construir. Además, en este ítem están incluidos todos los costos de transporte, impuestos, primas y demás gastos que el Contratista tenga que hacer para transportar, movilizar e instalar en el sitio de las obras, todos sus equipos de construcción. El Contratista no tendrá derecho a ninguna modificación en el precio estipulado por razón de modificaciones requeridas en sus instalaciones durante el transcurso del trabajo ni por gastos adicionales que tenga que hacer para suministrar equipos de construcción, mejoras o instalaciones adicionales.

Los campamentos y sus instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias cuyos costos hayan sido incluidos totalmente dentro del valor del ítem y que a la terminación de la obra el **amb SA ESP** considere que no deben ser demolidos, quedarán de propiedad de ella, pues su costo ya ha sido reconocido al Contratista. Si el **amb SA ESP** considera necesario desmantelarlos sus partes deberán ser entregados en las Bodegas del **amb SA ESP** por el Contratista.

| Ítem de Pago | Unidad |
|---|---|
| 1.03 Campamento | GL |

## 1.05 ROTURA DE PAVIMENTOS Y ANDENES

**1.05.01** GENERALIDADES

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones para efectuar la rotura de pavimentos, adoquines, andenes y empedrados, de cualquier espesor, en aquellas calles pavimentadas en donde es necesario efectuar excavaciones para la construcción de redes y estructuras de acuerdo con los alineamientos consignados en los planos, o los ordenados por el Interventor.

1.05.02 TRABAJOS POR EJECUTAR

La rotura de pavimentos deberá hacerse por medios mecánicos que no causen destrozos al corte hecho con la maquina cortadora, ni al resto de la calle, los cuales deben ser sometidos a la aprobación del Interventor antes de ser utilizados. El ancho de la zona por romper no podrá ser mayor del ancho máximo fijado en los planos para las excavaciones de acuerdo con el tamaño de los tubos, o el ancho que fije previamente el Interventor. Si el Contratista excede estos anchos especificados, el exceso de excavación, los rellenos y reparaciones respectivamente correrán por cuenta del Contratista.

Los materiales de desperdicio provenientes de estos trabajos deberán ser dispuestos en las zonas de botadero aprobadas por el Interventor, paralelamente al avance de dichos trabajos. Si el Contratista no cumple con esta especificación, el Interventor puede ordenar la remoción de estos materiales de desperdicio y los costos que esto implique correrán por cuenta del Contratista.

1.05.03 MEDICION

La rotura de pavimentos, adoquines, andenes y empedrados, de cualquier espesor, se medirá siguiendo el eje indicado en los planos y con un ancho igual al especificado en los mismos para la excavación de las zanjas, o los ordenados por el Interventor, tomando como unidad de medida el metro cuadrado para rotura de pavimentos, adoquines andenes y empedrados, con aproximación a un decimal. La disposición de los materiales de desperdicio se medirá de acuerdo a la especificación correspondiente a ACARREOS O RETIRO DE SOBRANTES.

1.05.04 PAGO

La rotura de pavimentos, adoquines, andenes y empedrados, de espesores hasta 20 cm, se pagará al Contratista de acuerdo a la medición efectuada según el numeral anterior y de acuerdo al precio unitario consignado en el formulario de precios para el ítem correspondiente. Para espesores mayores a 20 cm se pactará un nuevo precio de acuerdo con los rendimientos de la propuesta. Dicho precio unitario debe incluir toda la planta, equipo, mano de obra, que sean necesarios para realizar estos trabajos a satisfacción del Interventor, y debe incluir además la disposición de los materiales de desperdicio dentro de la distancia de acarreo libre.

El CONTRATISTA tramitará la correspondiente autorización para obtener el permiso para la rotura de pavimentos ante la Secretaría de Infraestructura, antes del inicio los trabajos; El **amb SA ESP** cancelará directamente las tarifas de que el acuerdo No. 077 del 30 de Mayo de 2008 emanado por el Concejo Municipal de Bucaramanga, o el que lo reemplace.

La disposición de los materiales de desperdicio se pagará de acuerdo a las mediciones especificadas y a los precios unitarios consignados en el formulario de precios para el ítem correspondiente a ACARREOS O RETIRO DE SOBRANTES.

| Ítem de Pago | Unidad |
|---|---|
| 1.05 Rotura de pavimentos y andenes | M2. |

## 1.08 LIMPIEZA GENERAL

1.08. 1 GENERALIDADES

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de manera permanente de todas las operaciones necesarias para el retiro de toda clase de escombros, residuos, basuras y elementos de construcción, del campamento y de las obras provisionales si así lo ordenara el amb y de toda mancha que desmejore los acabados de la construcción. Incluye el lavado o secado minucioso de todas las superficies de las estructuras construidas y el ajuste de todas las válvulas, accesorios y elementos movibles de las construcciones civiles.

Se debe incluir dentro de este ítem el lavado de las calles, al finalizar las obras, utilizando carro tanque y motobomba, u otro equipo que permita efectuar esta labor.

1.08.2 REMOCION DE LAS INSTALACIONES DE CONSTRUCCION

Tan pronto como se hayan concluido las obras de que tratan estas especificaciones y antes de efectuar la liquidación final de contrato, el Contratista deberá retirar de los terrenos de propiedad del **amb SA ESP** todas sus edificaciones, ramadas y construcciones anexas que estén sobre la superficie del suelo y que EL **amb SA ESP** ordene demoler. Además deberá rellenar con la tierra los huecos y otras áreas excavadas y dejar los terrenos perfectamente limpios y con buena apariencia. Si

el Contratista rehúsa retirar las instalaciones de construcción, o deja de hacerlo como queda dicho, dentro de un plazo de dos meses a partir de la fecha de terminación de las obras, las edificaciones y demás obras podrán ser removidas por EL **amb SA ESP** en cuyo caso el costo de esa remoción se deducirá del pago final que se adeude al Contratista.

1.08.3 PAGO

El pago se efectuará en forma global, a la terminación y entrega final de la obra.

| Ítem de pago | Unidad |
|---|---|
| 1.08 Limpieza General | GL. |

## 1.13 SEÑALIZACION

1.13.1 DESCRIPCIÓN

El contratista tendrá la responsabilidad de colocar de manera visible señales, vallas, cintas demarcadoras, avisos, canecas reflectivas con sus avisos correspondientes, etc. Con el fin de dar información a transeúntes y trabajadores dentro del área de la obra. Serán colocadas por el contratista en los sitios indicados por el interventor. Igualmente será de su responsabilidad el mantenimiento de las mismas durante el periodo de ejecución de la obra, al finalizar la obra el constructor debe desmontar y trasladar las vallas a la bodega del **amb SA ESP** en Bucaramanga. Toda responsabilidad que pudiera derivarse de accidentes ocurridos por incumplimiento de las especificaciones precedentes correrá por cuenta y a cargo del contratista.

1.13.2 MEDICIÓN Y PAGO

El pago se hará por metro lineal de señalización requerida en la obra. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta y se medirá sobre la longitud de tubería instalada, valor que incluye: Costos de mano de obra, los materiales, equipos y herramientas necesarios para ejecutar la actividad.

| Ítem de pago | Unidad |
|---|---|
| 1.13 Señalización | ML |

## 1.19 ALQUILER BAÑO PORTATIL

1.19 GENERALIDADES

Corresponden a este ítem al alquiler de baterías de baños portátiles para suministrar en los diferentes frentes de obra este servicio a los trabajadores del proyecto. Se debe contemplar tres servicios semanales de mantenimiento de los mismos.

1.19.2 MATERIALES Y EQUIPO

Urinario de caballeros, dos porta papel toilet y sistema de descarga (flusing).

Especificaciones:

- Altura: 215.9 cm.
- Interior: 198.1 cm.
- Tamaño de la base: 109.1 x 119 cm.
- Interior: 104.1 x 104.1 cm.
- Techo: 116 x 104 cm.
- Peso: 100 Kg.

1.19.3 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y el pago será por mes de alquiler previa aprobación de la Interventoría, o si es el caso se liquidará el tiempo proporcional al usado.

| Ítem de Pago | Unidad |
|---|---|
| 1.19 Alquiler de baños portátiles | MES |

# CAPITULO 2. EXCAVACIONES

2.01 DESCRIPCION

Las excavaciones comprenden el corte y extracción de materiales para la ejecución de fundaciones de estructuras, zanjas para tuberías, drenajes, desagües, condulines, cárcamos y en general toda excavación necesaria para la construcción de las obras. Todas las excavaciones sin excepción se pagarán en banco.

El trabajo de excavación consiste en el conjunto de las operaciones de excavar, remover, cargar, transportar y desechar, dentro de las distancias que se fijen de acarreo libre, todos los materiales de los cortes de acuerdo con las secciones transversales, líneas y pendientes que indiquen los planos o el Interventor. El trabajo incluye además otras actividades tales como entibar, acodalar, entarimar, bombear agua, retirar derrumbes y cualquier otra que se requiera para proteger las excavaciones.

El trabajo comprende la excavación y remoción de todos los materiales blandos, orgánicos y rechazables para el uso en las estructuras proyectadas. También incluye la remoción de toda roca in-situ o de piedras que aparezcan en los cortes. Incluye la construcción de canales provisionales de drenaje, zanjas interceptoras y acequias, así como el mejoramiento de obras similares existentes y de cauces naturales que sea necesario construir o mejorar para efectuar las excavaciones.

Las excavaciones podrán ejecutarse por métodos manuales (pico y pala) o utilizando equipo mecánico adecuado (retroexcavadoras, palas, etc.), de acuerdo con instrucciones y previa autorización por escrito de la Interventoría. El movimiento de tierra será realizado a máquina e incluirá el cargue del material en la volqueta y el retiro de esta hacia el botadero autorizado.

Durante el progreso del trabajo puede ser necesario o aconsejable variar los taludes o las dimensiones de las excavaciones mostradas en los planos, previa autorización escrita del Interventor. Como resultado de dichos cambios, cualquier aumento o disminución en las cantidades excavadas, deberán ser ejecutadas por el CONTRATISTA a los precios unitarios establecidos en el contrato para cada uno de los ítems de excavación.

En caso que los materiales encontrados a las cotas especificadas no sean apropiados para la cimentación de las estructuras o tuberías (materias orgánicas, lodos, material de relleno sin compactar, etc.) o que sean necesario excavar a una profundidad adicional, la excavación deberá llevarse hasta donde lo ordene el Interventor. Cuando deba emplearse material de préstamo para relleno, este será previamente aprobado por el Interventor.

Las excavaciones que no vayan a protegerse con concreto deben hacerse hasta las dimensiones requeridas y terminarse de acuerdo con las líneas y pendientes especificadas, en una forma aceptable para el Interventor. Deben tomarse las precauciones necesarias para conservar el material por debajo de y adyacente a las líneas finales de excavación con el mínimo posible de alteraciones.

Las excavaciones hechas por conveniencia del Contratista, o sobre-excavaciones ejecutadas por él, con cualquier objeto o razón, o resultantes del trabajo, serán por cuenta y costo de este, sin que EL **amb SA ESP** tenga que pagar ningún exceso sobre las líneas especificadas, excepto en donde el Interventor lo haya autorizado por escrito; dichas sobre-excavaciones deberán rellenarse con material aceptable, compactado en la forma y como lo ordene el Interventor y tales rellenos serán por cuenta del Contratista.

No se permitirán voladuras que puedan perjudicar los trabajos o estructuras vecinas. Cualquier daño resultante de voladuras indiscriminadas, incluyendo alteraciones o fracturas de materiales de

fundación, o que estén por fuera de las líneas requeridas de excavación, deberá ser reparado por el Contratista a su costa y en una forma que sea satisfactoria para el Interventor.

Todos los materiales excavados de los cortes, que sean utilizables y necesarios para la construcción o protección de terraplenes, pedraplenes y otras partes de las obras proyectadas en los planos u ordenadas por el Interventor, se deben utilizar en ellas y no pueden ser acarreados fuera de la obra. El Contratista no podrá desechar materiales ni retirarlos para fines distintos del Contrato, sin la autorización previa del Interventor.

Si el Interventor así lo ordena, la roca o los materiales de descapote deben almacenarse en sitios accesibles y de manera apropiada para reutilizarlos posteriormente. La roca se usará preferentemente para la protección contra la erosión de taludes de terraplenes o de los drenajes. El material de descapote se deberá usar en primer lugar para el recubrimiento y empradizado de los taludes de los terraplenes terminados.

Los materiales resultantes de los cortes que no vayan a ser utilizados allí mismo, serán colocados en zonas aprobadas por el Interventor y siguiendo sus instrucciones. Los materiales se usarán en primer lugar para el ensanche de terraplenes, el tendido de taludes o para emparejar las zonas laterales de vías de acceso, de estructuras y mejorar su drenaje.

Los materiales se desecharán en tal forma que no presenten ningún perjuicio al drenaje de los terrenos que ocupen, a la visibilidad de la zona ni a la estabilidad de los taludes o del terreno al lado y debajo de las obras en construcción. Todos los materiales de desecho se deben extender y emparejar de tal modo que presenten una buena apariencia y que las aguas drenen fuera de la zona de construcción, sin estancamiento y sin causar erosión. No se admitirá el desecho encima y cerca de los taludes de corte.

Cuando el material excavado sea inadecuado para ser utilizado en los rellenos de la obra, el Interventor determinará el empleo de préstamos de acuerdo con la calidad de los materiales disponibles, las distancias y los costos resultantes a los precios del contrato, solamente autorizará préstamos cuando la distancia de acarreo, entre los centros de gravedad de un terraplén proyectado y de un corte de materiales aprovechables, sea mayor que la distancia máxima de acarreo libre establecida o cuando la calidad del material de un corte localizado dentro de este límite sea inadecuado. El Contratista no podrá desechar materiales utilizables y necesarios para los rellenos o la construcción de terraplenes o pedraplenes. En caso de hacerlo tendrá la obligación de reponerlos con materiales adecuados y sin costo para EL **amb SA ESP**.

Las fuentes de materiales, la utilización de los materiales de cada una de las diversas obras del proyecto y las rutas de acarreo deberán ajustarse a planes detallados de trabajo, previamente aprobados por el Interventor.

## 2.02 EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES DE ESTRUCTURAS

Las excavaciones comprenden la remoción y retiro por medios mecánicos o manuales de toda la tierra, conglomerado o roca, necesarios para obtener los niveles y alineamientos previstos en los planos y/o autorizados por el Interventor.

Teniendo en cuenta las características del terreno previstas en el estudio de suelos, sólo se definirán excavaciones a mano en material común o conglomerado, excavaciones en roca y excavaciones a máquina. Bajo esta especificación quedan incluidas todas las excavaciones que sea necesario realizar para llegar a los niveles del proyecto, cimentación de estructuras, colocación de tuberías de drenaje y desagües, etc.

El fondo y los taludes de excavaciones en las que va a colocarse concreto deben excavarse y terminarse exactamente de acuerdo con las líneas y pendientes establecidas. En general, los

costados de las excavaciones deberán quedar perfectamente verticales y el fondo nivelado y completamente liso.

No se permitirá que equipos pesados, tales como tractores o palas mecánicas, trabajen a menos de 30 cms de las líneas de fondo de las excavaciones, con el objeto de no alterar el suelo de la fundación. La excavación de esta última capa de material se hará manualmente o con equipo liviano e inmediatamente deberá colocarse sobre el suelo excavado una capa protectora de mortero y/o concreto, con las dimensiones y especificaciones que se muestran en los planos.

En caso que no pueda colocarse esta capa inmediatamente se termine las excavación, el Contratista deberá proteger continua y totalmente las superficies expuestas con tela de costal u otro sistema aprobado por el Interventor, hasta tanto se coloque la capa protectora de concreto.

Se ejecutarán por métodos manuales las excavaciones que así se indiquen en los planos y las que ordene el Interventor.

Si en cualquier sitio y por cualquier razón la excavación se ejecutare más allá de las líneas establecidas para construir las estructuras, sin que hubiese recibido autorización previa del Interventor, el Contratista deberá rellenar con concreto ciclópeo, por su cuenta, todo el volumen correspondiente a sobre-excavaciones, hasta reconstruir las líneas establecidas para el corte. El Contratista no recibirá pago por las sobre-excavaciones hechas sin orden del Interventor.

La profundidad de las excavaciones estará regida por los estudios de suelos, cuando se hubiesen hecho. Si existen dudas sobre la capacidad de soporte del terreno en las cotas previstas, podrán llevarse a mayor profundidad, con la aprobación del Interventor.

Cuando el Interventor ordene que las excavaciones se lleven más allá de las líneas requeridas por los planos, la sobre-excavación le será pagada al Contratista a los precios unitarios estipulados en el contrato.

Si las sobre-excavaciones previamente ordenadas se llenan con concreto ciclópeo, el pago del concreto de relleno se hará de acuerdo con el precio unitario para este ítem.

Todas las cavidades de excavaciones en roca sobre las cuales ha de colocarse concreto, producidas por negligencia o descuido del Contratista al hacer la excavación, o porque haya sido necesario retirar los materiales que hubiesen sufrido desperfectos por falta de cuidado al hacer las voladuras, o por otras operaciones ejecutadas por el Contratista, deberán llenarse sólidamente con concreto ciclópeo, siguiendo las instrucciones de la Interventoría, y por cuenta exclusiva del Contratista.

## 2.03 EXCAVACIONES DE ZANJAS PARA DRENES Y PARA TUBERIAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO, ENERGIA Y TELEFONO

Este trabajo comprende la remoción del suelo por medios mecánicos o manuales, necesario para la construcción de conducciones, redes de acueducto y alcantarillado, drenes, canalizaciones, tal como se muestran en los planos. También incluirá la excavación requerida para las conexiones domiciliarias, cámaras de inspección, cajas, nichos y cualquier excavación que en opinión del Interventor sea necesaria para la correcta ejecución de las obras.

No podrá iniciarse la ejecución de zanjas en las vías públicas mientras no se hayan obtenido los permisos correspondientes y colocado las señales visibles de peligro y desvío que exijan las autoridades de tránsito y/o EL **amb SA ESP** (según el capítulo de SEÑALIZACION y el plano anexo). Estos avisos sólo serán retirados cuando la obra esté terminada y botados los sobrantes.

En general los taludes de las zanjas serán verticales, pero se podrán cambiar si se presentan indicios de inestabilidad o por necesidades de construcción. Los nuevos taludes de las zanjas deben ser previamente autorizados por el Interventor.

En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse, debe colocarse un entibado que garantice la seguridad de los obreros que trabajan dentro de la zanja, lo mismo que la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes. EL **amb SA ESP** no se hace responsable de daños que se causen a terceros.

**1. Ancho de las zanjas**

Las zanjas tendrán los anchos que se especifican en la tabla siguiente, y los cuales se utilizarán para el cálculo de los volúmenes de excavación. Para diámetros mayores o no contemplados en esta tabla, el ancho será igual al diámetro exterior del tubo más 0.40 m.

| DIÁMETRO DE LA TUBERÍA O TIPO DE DUCTO. | ANCHO EN METROS |
|---|---|
| Para instalación de domiciliarias de acueducto | 0.30 |
| Tubería de 2" y 3" | 0.50 |
| 4", 6" y 8" y condulines de 9 bocas | 0.60 |
| 10” y 12” | 0.70 |
| 14” y 16” | 0.85 |
| 18” y ductos de 12 bocas | 0.95 |
| 20” y 21” | 1.00 |
| 24” | 1.20 |
| 27” | 1.30 |
| 30” | 1.30 |
| 33” | 1.40 |
| 36” | 1.50 |
| 42” | 1.80 |

Las paredes de las zanjas se deberán excavar y mantener prácticamente verticales, excavadas uniformemente de modo que el espacio libre entre las paredes y la tubería o condulines sea igual.

Si para la conformación de las excavaciones se requiere entibado de cualquier clase, los anchos establecidos se aplicarán a las caras expuestas del mismo, es decir, a las caras que miran al centro de la zanja.

Cualquier excavación por fuera de los anchos establecidos será por cuenta del Contratista y el Interventor reconocerá sólo los anchos que autorice previamente y por escrito.

El ancho para zanjas con profundidades mayores de 2 m. y con condiciones especiales será definido por el Interventor, quien podrá autorizar ejecutar las zanjas con taludes, procurando que las paredes sean estables y en ningún caso con pendiente superior a 0.25 horizontal por 1.0 vertical. Para zanjas excavadas con taludes, los anchos especificados se refieren al ancho en el fondo de la zanja, el cual se mantendrá hasta por encima la clave de la tubería.

**2. Profundidad de las zanjas**

Las zanjas para colocación de las tuberías de acueducto, alcantarillado y drenes, tendrán las profundidades indicadas en los planos y cuando no se indiquen se tendrán en cuenta las siguientes profundidades mínimas:

a. <u>Para Acueducto</u>

Cuando los planos o la Interventoría no indiquen otra cosa, las redes y conducciones se instalarán teniendo en cuenta las siguientes profundidades mínimas:

. En zonas de tráfico de 1.20 m. a la clave.

. En zonas sin tráfico de 1.00 m. a la clave. Para diámetros mayores de 1.0 m., la profundidad a la clave no será menor que el diámetro de la tubería.

. En andenes y zonas verdes de 0.60 m. a la clave.

b. Para Alcantarillado

En ningún caso, aún cuando se empleen empotramientos, la profundidad a la clave podrá ser menor de 0.60 m. Se aceptan profundidades hasta de 5.00 m o mayores, siempre y cuando se estudie y garantice la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes.

c. Para Canalizaciones de teléfonos y energía

Cuando los planos o la Interventoría no indiquen otra cosa los ductos tendrán una profundidad mínima de 0.65 a la superficie superior del ducto.

Para el cruce de cualquier tubería sobre la Infraestructura Vial Nacional de Carreteras Concesionadas o del Sistema Vial Nacional de Carreteras, se deberá cumplir con la profundidad de la excavación de la zanja estipulada en la Resolución 063 de 2003 del Instituto Nacional de Concesiones y de las disposiciones que la modifique o la adicione.

**3. Normas de Construcción**

Al hacer las excavaciones en zonas asfaltadas, debe procurarse no mezclar el afirmado de cascajo con los demás materiales que se puedan extraer, con el fin de buscar su futura reutilización. Además, los bordes de la excavación en concreto asfáltico se harán coincidir con los bordes de la zanja, de acuerdo con el ancho de zanja especificado o autorizado por el Interventor.

El material de las excavaciones se depositará procurando en todo momento no obstaculizar la entrada a casas o edificios, a fin de causar el menor perjuicio a los vecinos. A cada lado de la zanja se deberá dejar una faja al menos de 0.60 m libre de tierra excavada, escombros, tubos, etc.

El Contratista debe coordinar para que al final de la jornada no queden zanjas abiertas, se debe coordinar el trabajo del día e ir excavando, instalando tubería y rellenando. En caso tal que tocase dejar una zanja abierta, el Contratista deberá señalizar, demarcar, aislar y cubrir dicha zanja con tablones o elementos resistentes que eviten accidentes. No se aceptan zanjas abiertas por más de 24 horas. Si el contratista considera que por su método constructivo debe tener alguna zanja abierta, esta se deberá rellenar y volver a abrir cada vez que la necesite y esto no tendrá reconocimiento alguno ni valor adicional ya que se constituye en la metodología de construcción adoptada por el Contratista.

El material producto de la excavación y por fuera de la zanja debe ser protegido con plásticos con el fin de evitar pérdida y daño de este. Siempre debe estar señalizado y aislado del contacto con vehículos y personas en el sector de las obras.

Cuando en la ejecución de zanjas se emplee equipo mecánico, las excavaciones se llevarán hasta una profundidad de 0.20 metros por encima de la cota indicada en los cortes y el resto se excavará por medios manuales y de manera cuidadosa, para poder dar al fondo de la zanja la forma adecuada para que los tubos o ductos queden completamente apoyados y no trabajen a

flexión. Igualmente en el caso de utilizarse equipo mecánico se deberá tener especial cuidado con no ocasionar daños en redes de servicios, será tarea del Contratista hacer una investigación antes de iniciar trabajos con equipos mecánicos con el fin de localizar redes existentes en el trazado. Si por algún motivo se hace un daño a las redes de servicios, el costo de reparación de estos daños correrá por cuenta del Contratista.

En caso que a las cotas de colocación de los tubos, los materiales encontrados no sean apropiados para la fundación de los mismos o se requiera la colocación de concreto de atraque, la excavación se llevará hasta la profundidad indicada por el Interventor quien también indicará el material de base a utilizar.

Cuando las excavaciones se hagan en roca, estas se llevarán hasta una profundidad de 0.20 m. por debajo de la cota indicada en los cortes, con el objeto de rellenar este espacio con material seleccionado que sirva de apoyo uniforme y adecuado para tuberías o condulines.

Cualquier excavación llevada más allá de las profundidades especificadas o mostradas en los planos o autorizadas por el Interventor, será por cuenta del CONTRATISTA quien además deberá rellenarla y compactarla sólidamente por su cuenta.

En caso de encontrarse aguas negras en las zanjas donde vaya a extenderse la red de acueducto, será necesario eliminarlas y desinfectar la zona contaminada antes de su colocación.

**4. Alineamientos horizontales y verticales de redes y canalizaciones**

Los alineamientos horizontales y verticales de las redes de acueducto, de alcantarillado y las canalizaciones de teléfonos y de energía, serán los que aparecen en los planos o indique la Interventoría.

Las redes de acueducto, de alcantarillado y canalizaciones de teléfonos y de energía no podrán ir por la misma zanja; la distancia mínima entre la tubería de alcantarillado de aguas negras y la de acueducto será de 1.50 m y entre las de aguas lluvias y de acueducto de 1.00 m. La distancia desde las redes de acueducto y de alcantarillado hasta canalizaciones de teléfonos y de energía será definida por la Interventoría.

**5. Control de aguas lluvias y de infiltración**

Durante la instalación de la tubería o ductos, la zanja debe estar completamente seca. Si aparecen aguas de infiltración, debe utilizarse un sistema adecuado para eliminarlas mientras se ejecutan los trabajos. Durante los ensayos de presión para tuberías de acueducto, será necesario mantener secas las excavaciones en los sitios de las uniones.

Cuando se construyan filtros en piedra, cascajo o tubería perforada y se conecten al alcantarillado, tales conexiones deberán taponarse una vez terminada la obra, con el fin de restablecer las condiciones originales del terreno.

Debe evitarse que las aguas corran por las zanjas y penetren a la tubería instalada. Siempre que no se esté trabajando se deberá mantener taponados los extremos de la tubería para evitar la entrada de basuras, barro o materias extrañas, pues si esto llegase a suceder, el Contratista deberá desacoplar y remover toda la tubería que sea necesaria para extraer el barro y los materiales que se le hayan introducido.

No habrá pago separado por concepto de las labores que haga el Contratista para mantener drenadas las zanjas, su valor deberá estar incluido en el valor de las excavaciones o en el valor de la instalación de la tubería.

2.04 EXPLOSIVOS Y VOLADURAS

**1. Explosivos**

En ningún caso los fulminantes, espoletas o detonantes, podrán ser transportados o almacenados en conjunto con dinamita y otros explosivos.

La localización y diseño de los sitios de almacenamiento, los métodos de transporte y las precauciones que deben tomarse para prevenir accidentes, están sujetas a la aprobación del Interventor, pero queda entendido que esta aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad por el manejo de la dinamita u otros explosivos.

**2. Voladuras**

Las excavaciones por medio de voladuras se harán únicamente bajo una dirección competente y con personal experimentado. Para ejecutar estas voladuras se requiere la aprobación previa del Interventor, indicando los sitios, la calidad y cantidad de dinamita y los métodos de trabajo, etc.

No podrán ejecutarse voladuras, en aquellos sitios que estén comprendidos dentro de un radio de 60 m de estructuras existentes o vaciados recientes de concreto sin previa aprobación escrita del Interventor. El CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones posibles para evitar daños o desperfectos en las estructuras existentes o en construcción.

El Contratista está obligado a reparar a su costa los daños que las voladuras causen a estructuras y propiedades vecinas y será responsable por todos los perjuicios de cualquier clase que ocasione el empleo de explosivos, aún en el caso de que éste haya sido aprobado por el Interventor.

Cuando una voladura pueda perjudicar la roca o la base sobre la cual va a cimentarse una estructura o pueda dañar o agrietar estructuras adyacentes, el uso de explosivos deberá suspenderse y la excavación se completará por otros métodos, sin que el Contratista pueda reclamar precios distintos a los estipulados en el contrato para excavaciones en roca.

No podrá usarse ningún explosivo a una distancia inferior a dos (2) metros de cualquier tubería, edificación, poste, etc., que pueda sufrir daños o deterioros por esta razón.

Cuando sea necesario el uso de explosivos en una excavación, la zona de voladura deberá cubrirse con tablones, redes o mallas, con el fin de proteger al máximo las estructuras adyacentes, las personas y las vecindades.

2.05 CLASIFICACION DE LAS EXCAVACIONES

Para efectos de medición y pago, las excavaciones se clasificarán:

**A. Por tipo de material excavado**

1. Excavación en roca

Se define como roca para el pago de excavaciones, aquel material cuya dureza y textura sean tales que no puede excavarse por métodos diferentes a voladuras o por trabajo manual por medio de fracturas con cincel y cuñas posteriores o martillos neumáticos, y aquel material granular cementado no quebrable por pica de mano o almádana, o todos los cantos o fracciones de roca sólida de las características indicadas y de volumen mayor de un tercio (1/3) metro cúbico.

2. Excavación en conglomerado y roca descompuesta

Será aquella que se ejecute en formaciones compuestas por materiales granulares, con tamaños mayores de 6" y menores de 1/3 metros cúbico, para las cuales no se requiere el uso de pólvora y dinamita y pueden ser removidas por equipo normal de excavación o manualmente con palancas, cuñas y barras.

3. Excavación común en tierra

Se consideran como tierra aquellos materiales que pueden extraerse por métodos manuales normales, utilizando herramientas de uso frecuente para esta clase de labor como barras, picas, palas o por el uso de equipo mecánico de excavación. Entre estos materiales están: arcilla, limo, arena, cascajo y piedras con tamaño inferior a 6 ", sin tener en cuenta el grado de compactación y/o dureza de ellos, considerados en forma conjunta o independiente.

En caso que el volumen de material por clasificar esté compuesto por volúmenes parciales de cualquiera de los tipos de materiales descritos, se determinará en forma estimativa el porcentaje en que cada uno de estos materiales intervienen en la composición del volumen total considerado. Cuando la tierra se encuentre entremezclada con formaciones de roca, en una proporción igual o menor al 20% del volumen total considerado, en tal forma que no pueda ser excavada por separado, todo el material se considerará como roca.

La clasificación de las excavaciones se hará entre las estaciones que fije el Interventor y cada vez que los cambios en la composición del material excavado así lo requiera.

Cuando se encuentre material que el Contratista considere que debe clasificarse como excavación en roca, éste solicitará inmediatamente la clasificación al Interventor y se suspenderá la excavación hasta que éste haya medido el material si es aprobada la clasificación.

La clasificación de las excavaciones y la estimación de porcentajes, la efectuará el Interventor.

**B. Por grado de humedad**

4. Excavación húmeda

Es aquella que se ejecuta por debajo del nivel freático existente en el momento de hacer la excavación y que exija el uso continuo de equipo de bombeo para la extracción del agua de la zanja.

No se considera como excavación húmeda, la debida a lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto, aguas perdidas o de corrientes superficiales que puedan ser corregidas o desviadas sin necesidad de bombeo. Tampoco es determinante de excavación húmeda la extracción normal del agua infiltrada o del agua lluvia de la brecha por medio de bombeo.

5. Excavación seca

Se considerará como seca toda excavación ejecutada en condiciones naturales de humedad y que no alcanza a clasificarse como húmeda.

**C. Por Profundidad**

6. Excavación hasta 2.00 m de profundidad

Es aquella realizada hasta una profundidad menor de 2.00 m, medida desde la superficie donde se inicia la excavación de la zanja.

7. Excavación a más de 2.00 m de profundidad

Es la que se ejecuta a profundidades mayores de 2.0 m. y a continuación de la anterior. Cuando las excavaciones se ejecuten con equipos mecánicos realizando explanaciones o cortes sucesivos, éstas excavaciones se clasificarán siempre como menores de 2.0 m de profundidad. Sólo es aplicable el concepto de profundidad a excavaciones para zanjas o trabajos similares a una zanja donde el material excavado debe ser extraído verticalmente, exceptuando el cargue para su acarreo.

2.06 EXCAVACIONES A MAQUINA (INCLUYE CARGUE Y RETIRO)

**2.06.1 TRABAJO POR EJECUTAR**

Los materiales a excavar consisten en suelos duros y blandos, lodo, bloques de roca y mantos de roca excavable mediante procesos mecánicos incluyendo raspado (ripper) o taladros con compresores de aire.

El ítem y el pago incluyen en forma no discriminada la totalidad de los materiales independientemente de su dureza y de si se trata de suelo o roca. El ítem incluye las labores de excavación, cargue, transporte y disposición relacionado con todas las excavaciones para drenes, conducciones, canales, estructuras de entrega, tanque, etc.

Las dimensiones, localizaciones y cotas de excavación deberán ser tales que garanticen la estabilidad de los taludes y del fondo de las excavaciones. En esta especificación también se incluye la remoción de derrumbes que ocurran durante la construcción de las obras y la conformación que se requiera de los taludes de acuerdo a lo indicado en los planos y/o las indicaciones de la Interventoría.

Las excavaciones deberán mantenerse permanentemente secas y drenadas, lo que conlleva a que el Contratista disponga de los equipos necesarios para tal fin. No se permitirá la excavación en hueco sin drenaje por gravedad. Por lo tanto, la programación de las excavaciones debe realizarse empezando por la cota más baja y ascendiendo a medida que se avance con la totalidad del ancho de excavación especificado en los planos y/o indicado por la Interventoría.

Los derrumbes deben irse removiendo a medida que vayan ocurriendo.

Los materiales removidos debe ser colocado a mínimo a un (1) metro del borde de la excavación. No debe permitirse el movimiento de maquinaria al lado de la excavación cuando haya personas dentro de ésta. Debe proveerse medios de acceso y salidas adecuadas cada 15 metros (escaleras). Las excavaciones deben ser rellenadas y el sitio dejado en buenas condiciones de orden y limpieza.

Es obligación del contratista cumplir con todas las normas ambientales aplicables.

El trabajo también incluye la conformación o reconstrucción de las cunetas.

<u>Equipos</u>
El equipo empleado para la construcción de terraplenes deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

El contratista debe tener en cuenta las situaciones difíciles de excavación y la posibilidad de ocurrencia de derrumbes durante este proceso y debe utilizar los equipos necesarios de acuerdo a las condiciones de dificultad que aparezcan en el momento de la realización de las obras.

La totalidad de los equipos utilizados debe tener el visto bueno de la Interventoría. En el caso de que algún equipo sea sepultado por los derrumbes es obligación del contratista el recuperarlo a su propio costo y riesgo.

## 2.07 ACCESOS Y SEÑALES

El Contratista proveerá vigilantes, accesos, vallas y señales para proteger a los vehículos, habitantes y animales, que transiten por los sitios de trabajo, de posibles accidentes, siguiendo en un todo las disposiciones de la GUIA DE SEÑALIZACION VIAL Y MANUAL DE SEÑALIZACION DEL **amb**, así como lo descrito en el capítulo de señalización y en el plano anexo.

Las vallas y señales de peligro tendrán las dimensiones especificadas en dicho manual. Las señales luminosas requeridas deberán estar encendidas de 6:00 p.m. a 6:00 a.m.

El Contratista deberá proveer accesos seguros tanto para el equipo como para las personas en los lugares de los trabajos.

El costo de los vigilantes, accesos, vallas y las señales deberá estar incluido dentro de los valores unitarios de la excavación o dentro del capítulo de señalización.

El Contratista deberá dejar completamente accesible los hidrantes, cajas de válvulas del acueducto, cajas de inspección de los teléfonos, pozos de inspección de alcantarillado, etc. Los sumideros se deberán proteger 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 respecta a la especificación de accesos, vallas y señales, para la protección de personas, vehículos o animales, lo harán responsable ante el ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P. y/o ante terceros por los perjuicio que puedan ocasionarse.

## 2.08 DISPOSICION DE LOS MATERIALES

Cuando los materiales producto de las excavaciones llenen los requisitos para ser utilizados en rellenos deberán colocarse lateralmente a las excavaciones, o en los sitios donde vayan a ser utilizados o previamente indicados por el Interventor para formar bancos de almacenamiento. En ningún caso estos materiales podrán ser llevados a sitios de botaderos, pues será de cuenta del Contratista todos los costos que se ocasionen para el reemplazo y acarreo del material faltante para ejecutar los rellenos de las excavaciones abiertas por él y necesarios para terminar las obras.

En el caso que los materiales producto de las excavaciones no sean utilizables, el Interventor podrá ordenar acarrearlos a los sitios de botaderos previamente determinados por él.

Los materiales colocados lateralmente a las excavaciones o en bancos de almacenamiento o en botaderos, deben ser nivelados o apilados o compactados (en el caso de materiales de desperdicio) de acuerdo con las indicaciones dadas por el Interventor.

Dentro del precio unitario de las excavaciones deberá incluirse el valor del transporte del material hasta la distancia de acarreo libre la cual se fija en quinientos (500) metros, especialmente cuando el material deba ser almacenado cerca para su posterior utilización en rellenos de zanjas y alrededor de estructuras.

El acarreo libre deberá contemplar los costos por concepto de los diferentes cargues, descargues transporte y disposición del material.

Los sobreacarreos a que haya lugar para la disposición de los materiales por fuera de la distancia de acarreo libre se pagarán de acuerdo con establecido en la Especificación ACARREOS.

## 2.09 MEDICION

La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico de material excavado, aproximado al decimal, utilizando el método del promedio de las áreas de las secciones extremas entre estaciones. Todas las excavaciones se pagaran en banco, no habrá reconocimiento adicional para pago de excavaciones con factor de expansión ya que esto debe ser considerado por el contratista al momento de preparar los respectivos precios unitarios. Tampoco se tendrá en cuenta el número de viajes de las volquetas para el pago de este ítem, Las áreas se calcularán tomando las secciones que se requieran, según la configuración del terreno, considerando las secciones transversales tomadas antes de ejecutar la excavación y verificadas por el Interventor, hasta las secciones correspondientes definidas en los planos de construcción, con las modificaciones que haya autorizado por escrito el Interventor. Además, el Interventor anotará las profundidades de excavación, indicando las abscisas y sus cotas.

A medida que se vayan ejecutando las excavaciones, el Interventor irá clasificando el tipo de material encontrado para posteriormente calcular el volumen correspondiente a cada clase de material que entra en la composición del volumen total. La clasificación se hará de acuerdo con las características del material, cada vez que haya variaciones en el tipo de material excavado y a las estaciones establecidas por el Interventor.

En caso que el Contratista efectúe excavaciones por fuera de las líneas del proyecto o de las autorizadas por escrito por el Interventor, se procederá a tratarlas como sobre-excavaciones y por lo tanto no se medirán ni pagarán. Tampoco se medirán las excavaciones cuyos materiales no hayan sido correctamente dispuestos de acuerdo con lo especificado en este Capítulo.

En caso de lluvia, el Contratista deberá mantener las excavaciones y zanjas libres de agua, estos costos de equipos y trabajos (motobombas, sobre excavaciones, etc.), van por cuenta del Contratista.

## 2.10 PAGO

Las excavaciones medidas y clasificadas según lo establecido en estas especificaciones serán pagadas al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de precios de la propuesta para las siguientes clasificaciones:

| Ítem de pago | Unidad |
|---|---|
| 2.01 Excavaciones en tierra y/o conglomerado. | M3 |
| 2.02 Excavaciones en roca a cualquier profundidad | M3 |

Las excavaciones se pagaran de acuerdo al método utilizado para su ejecución, es decir se pagarán excavaciones a mano (Excavaciones en tierra y/o conglomerado) o excavaciones a máquina. El proyecto contempla realizar la mayoría del movimiento de tierra con equipos mecánicos (a máquina), para este tipo de excavación se requiere de retroexcavadoras de llantas o similar y en el precio unitario se deberá incluir el cargue y descargue del material en la volqueta y el retiro de este hacia un botadero autorizado. El contratista deberá tener en cuenta que dentro del costo de la excavación mecánica se encuentra incluido el acarreo del material sobrante al botadero más cercano, cumpliendo con los requisitos dados por la Autoridad Ambiental para su transporte y disposición en sitios autorizados.

El precio unitario para cada uno de los ítems de pago de las excavaciones, indicados en el formulario de cantidades y precios, debe cubrir todos los costos directos e indirectos que se causen en las operaciones de corte, remoción, cargue, conformación y manejo de aguas durante la construcción, consecución de permisos ambientales y de los propietarios de los terrenos, indemnizaciones por daños causados a terceros, dirección técnica, transporte del material dentro de la distancia de acarreo libre y almacenamiento para su posterior utilización en los rellenos. Además, debe incluir los costos de remoción de derrumbes ocurridos en zanjas, la excavación de canales y obras similares para el drenaje de la excavación, el mejoramiento de cauces naturales, control de aguas lluvias y de infiltración durante todo el proceso de construcción de la obra, la colocación de vallas de señalización y prevención en vías y colocación de señales luminosas para seguridad de las zonas de trabajo, colocación de pontones para paso de peatones; así como la reparación de redes, conexiones domiciliarias y estructuras que el Contratista dañe al ejecutar la excavación.

El precio para la excavación en roca debe incluir los costos de perforación, de explosivos y demás materiales utilizados en la voladura, la remoción, transporte y almacenamiento del material para uso posterior, en las cantidades y sitios señalados por el Interventor.

Los volúmenes de roca y arena producto de las excavaciones que se puedan utilizar posteriormente en las obras, son de propiedad de EL **amb SA ESP** y se almacenarán en el sitio que indique el Interventor. Para su uso en la obra, EL **amb SA ESP** fijará un precio unitario, pues el valor del material será descontado del precio unitario del ítem en que se utilice esta roca o arena.

# CAPITULO 3. ACARREOS Y RETIRO DE SOBRANTES

## 03.1 GENERALIDADES

Cuando el material sobrante de las excavaciones deba, a juicio del Interventor, retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo y adyacente a las obras, el Contratista lo retirará asumiendo toda la responsabilidad por la botada del material en el lugar por él determinado. La cantidad de material para botar será determinado por el Interventor.

La cantidad y tipo de material para botar será determinado por el Interventor.

Si a juicio del Interventor, el material sobrante de las excavaciones puede depositarse dentro de las áreas de trabajo adyacentes a las obras, el Contratista procederá a regarlo de acuerdo con sus instrucciones y se dejarán conformados de tal manera que no sean arrastrados por las aguas, ni obstruyan los drenajes; los daños y perjuicios causados por incorrecta o inadecuada colocación del material, correrán por cuenta del Contratista.

El material sobrante, clasificado como tal, debe ser cargado y retirado de la obra de la forma más inmediata posible y debe ser dispuesto en un lugar adecuado. Este lugar deberá ser gestionado por el contratista y aprobado por el interventor.

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación de la Interventoría y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.
Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Contratista podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas por las disposiciones legales vigentes al respecto.

## 03.2 RETIRO Y DISPOSICIÓN MATERIALES SOBRANTES

El retiro del material sobrante se debe generar de forma inmediata a su determinación como material sobrante y se debe retirar hacia el lugar dispuesto para ello. El contratista podrá subcontratar dicha disposición, que deberá ser sometida a revisión del interventor y deberá ser aprobada por el mismo. Si el contratista subcontrata esta actividad, este deberá verificar que el subcontratista cumpla con toda la normativa de seguridad social para sus empleados y de elementos de protección personal, de lo contrario el interventor no aprobara la ejecución de los trabajos

Si este material no fuera retirado o su disposición no fuera aprobada o satisfactoria para el interventor se podrán generar determinadas acciones como suspensión de la obra hasta el retiro; de la misma forma se podrán generar sanciones. En el caso de que la disposición del material no sea satisfactoria para el interventor, el contratista deberá rehacerla, a su coste, hasta la aprobación del interventor.

Durante la ejecución de los trabajos, la interventoría efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de los vehículos de transporte.

- Comprobar que las ruedas del equipo de transporte que circule sobre las diferentes capas de pavimento se mantengan limpias.

- Exigir al Contratista la limpieza de la superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. Si la limpieza no fuere suficiente, el Contratista deberá remover la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación, a su costa.

03.23NORMAS DE EJECUCION

El acarreo de materiales debe hacerse siempre con los equipos apropiados para la distancia de acarreo especificada y para las condiciones de acceso y localización de las obras.

03.3 MEDICION

El volumen de material acarreado desde lo sitios de excavaciones hasta su disposición final en las escombreras aprobadas por la autoridad competente será calculado para su medición y pago en banco, es decir, el volumen del material compactado.

1. Materiales Utilizables.

El volumen de material acarreado desde cualquier fuente de abastecimiento (excavaciones, bancos de almacenamiento o de préstamo, cantera, etc.) hasta el sitio de utilización será el mismo calculado para el pago de rellenos, terraplenes, etc., es decir, el volumen del material compactado.

2. Materiales de desperdicio y producto de demoliciones.

   El volumen de material acarreado desde lo sitios de excavaciones hasta su disposición final en las escombreras aprobadas por la autoridad competente será calculado para su medición y pago en banco, es decir, el volumen del material compactado.

03.4 PAGO

Para el pago no será tenida en cuenta la distancia de acarreo del material, el cual deberá ser depositado en un sitio debidamente autorizado por la autoridad ambiental, y cuya distancia deberá ser tenida en cuenta por el contratista en el momento de elaborar el respectivo análisis de precios unitario de la actividad. Este ítem será medido con respecto del volumen total de material sobrante acareado medido en metros cúbicos (m3).

Igualmente el contratista deberá contemplar dentro del precio el valor por concepto de permiso para disposición de escombros

El pago de las cantidades de transporte de materiales determinadas en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario pactado en el contrato, por unidad de medida, conforme a lo establecido en este capítulo.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, combustibles, repuestos, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados.

El precio unitario incluirá los costos por concepto de los diferentes cargues, descargues transporte y disposición del material.

Cualquier otro transporte no contemplado en este Capítulo deberá ser incluido en el precio unitario del ítem respectivo.

Cuando las excavaciones sean realizadas a máquina, se deberá incluir en el precio unitario del ítem 2.03 EXCAVACIONES A MAQUINA (INCLUYE CARGUE Y RETIRO) el retiro y disposición del material en un botadero autorizado por la autoridad ambiental. No se reconocerá en el ítem 3.01 ACARREO Y RETIRO DE SOBRANTES el retiro de material producto de excavaciones a máquina, únicamente se pagará este ítem para las excavaciones realizadas de forma manual.

| Ítem de pago | Unidad |
|---|---|
| 3.01 Acarreo y retiro de sobrantes en banco | M3 |

# CAPITULO 4. RELLENOS PARA ESTRUCTURAS Y ZANJAS

## 4.1 DESCRIPCION

Esta especificación comprende las exigencias mínimas para la construcción de terraplenes, rellenos para zanjas de tuberías y rellenos alrededor de las estructuras, hasta los niveles indicados en el Proyecto o señalados por el Interventor, ya sea con material común o con material seleccionado, y en los sitios indicados en los planos y los ordenados por la Interventoría. Los rellenos en la zanjas se compactaran de acuerdo a las exigidas por el Instituto Nacional de Vías.

## 4.2 MATERIALES DE RELLENO

Los rellenos se clasifican de acuerdo al material utilizado así:

a. Rellenos en material común:

   Son los rellenos ejecutados con material proveniente de las excavaciones o de bancos de préstamo, el cual debe estar libre de desechos, materiales vegetales, suelos orgánicos, lodo y piedras de diámetro mayor a 0.10 metros.

b. Relleno con material seleccionado.

   Son aquellos rellenos para los cuales se usa una mezcla densa de grava y arena con un contenido de material que pase el tamiz No. 200 no menor del 5% ni mayor del 15% y con un índice de plasticidad menor de 10. Además deberá estar libre de materia orgánica y en general de cualquier material objetable a juicio del Interventor.

## 4.3 PREPARACION DE LAS SUPERFICIES DE CIMENTACION DE RELLENOS EN ZANJAS

La superficie inferior de las zanjas, indicada en los planos o la ordenada por el Interventor, se compactará a la densidad óptima con el contenido de humedad propio del material, previa evacuación de las aguas lluvias o freáticas almacenadas en la zanja.

## 4.4 NORMAS DE CONSTRUCCION

Todos los trabajos se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en los planos, las especificaciones y/o lo indicado por la Interventoría en este orden de prioridades.

El material común que se autorice para rellenos compactados se extenderá en capas aproximadamente horizontales y de 20 cms. de espesor, suelto. Una vez que se estime que el contenido de la humedad y el espesor del material son satisfactorios, se procederá a su compactación hasta obtener una densidad mínima del 95% de la densidad máxima seca obtenida en el ensayo Proctor Modificado, lo cual deberá ser certificado por un laboratorio acreditado y aprobado por el **amb SA ESP** y teniendo en cuenta que los costos de estos ensayos serán asumidos por el contratista. Si los ensayos no dieran el porcentaje especificado, corresponderá al contratista corregir esta situación hasta que los rellenos den el valor indicado.

Mientras el material se mantenga almacenado en espacio abierto deberá ser carpado y mantenido cubierto.

En el material seleccionado las capas horizontales serán de 0.20 metros de espesor y siempre y cuando se haya comprobado, como en el caso anterior la humedad y las condiciones del material, se

procederá a su compactación, usando el equipo adecuado, hasta obtener una densidad del 70% de la densidad relativa, lo cual deberá ser certificado por un laboratorio acreditado y aprobado por el **amb SA ESP** y teniendo en cuenta que los costos de estos ensayos serán asumidos por el contratista. Si los ensayos no dieran el porcentaje especificado, corresponderá al contratista corregir esta situación hasta que los rellenos den el valor indicado.

## 4.5 CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCION

El Contratista efectuará a su costa todos los ensayos de compactación cada 50 metros lineales de zanja rellenada y compactada para controlar la construcción de terraplenes y rellenos. La aceptación de los sitios y resultados de los ensayos deberán ser debidamente aprobados por el Interventor del proyecto designado; por el **amb SA ESP**. Los nuevos ensayos que el **amb SA ESP** tenga que efectuar para verificar la compactación de terraplenes y rellenos que hubiesen sido rechazados por deficiencia de construcción, serán cancelados por el Contratista.

Los rellenos en zanjas donde se instaló tubería de acueducto se ejecutarán en dos etapas; en la primera se compactarán los rellenos en capas de 10 cms. hasta una altura mínima de 0.30 mts. por encima de la tubería, dejando libres las uniones para detectar posibles fugas en el momento de las pruebas hidráulicas. La segunda etapa se realizará después de aprobadas las pruebas, ejecutando los rellenos por capas, cumpliendo en todo las especificaciones ya mencionadas.

## 4.6 MEDICION Y PAGO

Los rellenos se medirán tomando como unidad el metro cúbico con aproximación a un decimal, efectivamente colocado y compactado (en banco) de acuerdo con lo previsto en estas especificaciones y/o las instrucciones de la Interventoría. El volumen se calculará con base en las variaciones hechas a los niveles y a los anchos autorizados en la excavación, dimensiones debidamente aprobadas por el Interventor. El pago se hará a los respectivos precios unitarios fijados en el Contrato.

El precio unitario deberá incluir todos los costos de ensayos de proctor modificado y de densidades de campo, mano de obra, materiales y equipos, causados en la selección, colocación, riego y compactación del material y el acabado de la superficie. El precio para rellenos con material seleccionado deberá incluir además el costo de suministro del material en el sitio de la obra.

Cuando se necesite material seleccionado para relleno en material común, este se cancelará por aparte en el ítem “Suministro de material común para relleno” e incluirá los costos correspondientes a el suministro, transporte, cargue y descargue a el sitio de la obra del material y debidamente aceptado por el Interventor. Una vez en obra se procederá a realizar el relleno y este se pagara como “Rellenos en material común compactados”.

Los rellenos que no hayan sido recibidos por la Interventoría por no cumplir con los requisitos de compactación especificados, serán removidos y construidos nuevamente por cuenta del Contratista y sus volúmenes no se tendrán en cuenta para efectos de pago, hasta tanto no sean aceptados por el Interventor.

En la medida no se incluirán volúmenes adicionales causados por sobre-excavaciones, derrumbes, por deficiencia en la compactación, en el control de aguas, o por descuidos y hundimientos que el Contratista hubiera podido evitar, a juicio del Interventor.

| Ítem de pago | Unidad |
|---|---|
| 4.01 Rellenos en material común compactados | M3 |
| 4.02 Suministro de material común para rellenos | M3 |

# CAPITULO 5. CONCRETOS

## 5.1 DESCRIPCION

La presente especificación se aplicará a la construcción de todas las estructuras de concreto simple, ciclópeo y reforzado, de acuerdo con los alineamientos, elevaciones y dimensiones mostradas en los planos o que ordene la Interventoría.

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, grava o triturado como agregado grueso y arena como agregado fino, combinado en las proporciones necesarias según el diseño de la mezcla que apruebe la Interventoría para obtener la durabilidad, impermeabilidad y resistencias especificadas en el Proyecto.

## 5.2 CARGAS Y SOPORTE DEL CONCRETO

Las cargas de construcción no deben exceder las cargas que el miembro con los apoyos suplementarios temporales, sea capaz de soportar con seguridad y sin daño. La magnitud, el método de distribución y los apoyos temporales propuestos para soportar las cargas adicionales de construcción, deben ser aprobados por la Interventoría.

## 5.3 MATERIALES.

Todos los materiales empleados en la fabricación del concreto deberán ceñirse a estas especificaciones y a las instrucciones de la Interventoría. Para comprobar si los materiales a utilizar en la construcción son de la calidad especificada, deberán realizarse los ensayos correspondientes sobre muestras representativas de tales materiales, pues en la obra no podrán ser utilizados materiales que no hayan sido previamente aprobados por la Interventoría.

### 5.3.1 CEMENTO

El cemento para todos los concretos deberá ser Cemento Portland Tipo I que cumpla con lo establecido por las normas ICONTEC 121 y 321, y de una marca aprobada por la Interventoría. No se mezclarán cementos de diferentes marcas, ni cementos de una misma marca pero que provengan de diferentes fábricas, a menos que la Interventoría lo autorice expresamente. Así mismo, el cemento a utilizar en la obra deberá corresponder a aquel sobre el cual se hizo el diseño de las mezclas para dosificación del concreto, y cualquier cambio deberá ser aprobado previamente por la Interventoría.

El cemento a granel deberá almacenarse en tanques herméticos. El cemento en sacos deberá guardarse en depósitos cubiertos, sobre plataformas de madera elevadas por lo menos 0.20 metros sobre el nivel del suelo, en arrumes que no excedan de 2.00 metros de altura y separados por lo menos 0.50 metros de las paredes, de tal forma que se garantice su protección en todo momento contra cualquier clase de humedad o contaminación.

El almacenamiento deberá facilitar la inspección e identificación de los bultos para que el cemento se gaste en el mismo orden en que se recibe. No se permitirá la utilización de cemento endurecido o con grumos. Cuando el cemento haya sido almacenado en la obra durante un período mayor de dos (2) meses no podrá ser utilizado, a menos que ensayos especiales y cilindros con este material, demuestren que el cemento está en condiciones satisfactorias.

### 5.3.2 AGREGADOS

Los agregados para el concreto deben cumplir con la norma ICONTEC 174. Cuando los agregados no cumplan con las especificaciones de esta norma y en la región no se pueda conseguir otro tipo de

material, pero se demuestre que estos agregados producen concreto con resistencia y durabilidad adecuadas, podrán ser utilizados siempre y cuando lo autorice la Interventoría.

5.3.2.1 AGREGADO FINO

El agregado fino consistirá en arena limpia, de granos duros, libre de cantidades objetables de polvo, esquistos, pizarras, arcillas, limos, álcalis, ácidos, materias orgánicas y sustancias nocivas. Además tendrá una gradación dentro de los límites de la tabla:

| TAMIZ ICONTEC No | PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA POR EL TAMIZ ICONTEC |
|---|---|
| 9,51 mm (3/8) | 100 |
| 4,76 mm ( 4) | 95 a 100 |
| 2,38 mm ( 8) | 80 a 100 |
| 1,19 mm ( 16) | 0 a 85 |
| 0,595 mm ( 30) | 25 a 60 |
| 0,097 mm ( 50) | 10 a 30 |
| 0,049 mm (100) | 2 a 10 |

El agregado fino no tendrá más del 45% retenido entre dos tamices consecutivos de los indicados en la tabla anterior y su módulo de finura no será menor de 2,3 ni mayor de 3,1.

El contenido de materia orgánica deberá ser tal que en el ensayo de la ASTM designación C-40, se obtenga un color más claro que el standard. El contenido de polvo (partículas menores de 74 micras, tamiz #200), no deberá exceder del 3% en peso, analizado según la designación C-117 de la ASTM. El contenido de partículas blandas como pizarras, sumado al contenido de arcilla y limo, no deberá exceder del 6% en peso.

5.3.2.2 AGREGADO GRUESO

El agregado grueso que se emplee en la fabricación del concreto deberá estar constituido por fragmentos de roca sana, de granos duros y resistentes, estar limpios y libres de materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

El tamaño máximo de los agregados gruesos no deberá ser mayor de 1/5 de la menor dimensión entre los lados de las formaletas, ni 1/3 de la profundidad de las losas, ni 3/4 del espaciamiento libre mínimo entre las barras del refuerzo. Sin embargo, podrán obviarse estas limitaciones, si a juicio de la Interventoría, los métodos de compactación y la manejabilidad son tales que el concreto pueda ser colocado sin que se produzcan hormigueros o vacíos.

Los diferentes tipos de gradación admisible se identificarán por los tamaños máximos y mínimos de sus partículas y deberán cumplir con los requisitos presentados en la siguiente tabla.

REQUISITOS PARA GRADACIÓN DE AGREGADOS GRUESOS

| **AGREGADO TIPO** | **TAMAÑO NOMINAL Tamices de aberturas cuadradas** | **PORCENTAJE QUE PASA** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **4”** | **3 ½ ”** | **3”** | **2 ½ ”** | **2”** |
| 0 | 3 ½ “ a 1 ½ ” | 100 | 90 -100 | | 25 - 60 | |
| 1 | 2 ½ ” a 1 ½ ” | | | 100 | 90 - 100 | 35 - 70 |
| 2 | 2 a # 4 | | | | 100 | 95 - 100 |
| 3 | 1½ a # 4 | | | | | 100 |
| 4 | 1 a # 4 | | | | | |
| 5 | ¾” a # 4 | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | ½ ” a # 4 | | | | | |
| 7 | 3/8” a # 4 | | | | | |
| 8 | 2 a 1” | | | | 100 | 90 -100 |
| 9 | 1 ½ “ a ¾ ” | | | | | 100 |

| AGREGADO TIPO | TAMAÑO NOMINAL Tamices de aberturas cuadradas | PORCENTAJE QUE PASA 2” | 1 ½ ” | 1” | ¾ “ | ½” |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 3 ½ “ a 1 ½ ” | | 0 - 15 | | 0 - 5 | |
| 1 | 2 ½ ” a 1 ½ ” | 35 - 70 | 0 - 15 | | 0 - 5 | |
| 2 | 2 a # 4 | 95 - 100 | | 35 - 70 | | 10 - 30 |
| 3 | 1½ a # 4 | 100 | 95 - 100 | | 35 - 70 | |
| 4 | 1 a # 4 | | 100 | 95 - 100 | | 25 - 60 |
| 5 | ¾” a # 4 | | | 100 | 90 - 100 | |
| 6 | ½ ” a # 4 | | | | 100 | 90 - 100 |
| 7 | 3/8” a # 4 | | | | | 100 |
| 8 | 2 a 1” | 90 - 100 | 35 - 70 | 0 - 15 | | 0 - 5 |
| 9 | 1 ½ “ a ¾ ” | 100 | 90 - 100 | 20 - 55 | 0 - 15 | |

| AGREGADO TIPO | TAMAÑO NOMINAL Tamices de aberturas cuadradas | PORCENTAJE QUE PASA ½ ” | 3/8” | # 4 | # 8 | # 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 3 ½ “ a 1 ½ ” | | | | | |
| 1 | 2 ½ ” a 1 ½ ” | | | | | |
| 2 | 2 a # 4 | 10 - 30 | | 0 - 5 | | |
| 3 | 1½ a # 4 | | 10 - 30 | 0 - 5 | | |
| 4 | 1 a # 4 | 25 - 60 | | 0 - 10 | 0 - 5 | |
| 5 | ¾” a # 4 | | 20 - 55 | 0 - 10 | 0 - 5 | |
| 6 | ½ ” a # 4 | 90 - 100 | 40 - 70 | 0 - 15 | 0 - 5 | |
| 7 | 3/8” a # 4 | 100 | 85 - 100 | 10 - 30 | 0 - 10 | 0 - 5 |
| 8 | 2 a 1” | 0 - 5 | | | | |
| 9 | 1 ½ “ a ¾ ” | | 0 - 5 | | | |

El agregado grueso no deberá tener una pérdida mayor del 40% en los ensayos de resistencia al desgaste ejecutados según las normas ICONTEC 93 y 98, ni deberá contener piedras planas, alargadas o lajeadas, y la densidad absoluta no deberá ser menor de 2.4.

El contenido de polvo (partículas menores de 74 micras, tamiz #200), analizado según la designación C-117 de la ASTM, no deberá exceder del 3% en peso. El contenido de partículas blandas como pizarras, determinado por medio del ensayo C-142 de la ASTM, no deberá exceder del 3% en peso.
Las fuentes para la producción de agregados finos y gruesos así como los equipos y procedimiento de explotación y elaboración deben asegurar el suministro de materiales de características homogéneas, que cumplan las normas y aprobadas previamente por el Interventor.

El almacenamiento de agregados finos y gruesos deberá hacerse en áreas previamente preparadas para este fin, que permitan que el material se conserve libre de tierra, o de elementos extraños.

Los agregados se clasificarán y se almacenarán separadamente y el CONTRATISTA deberá mantener las cantidades necesarias que le permitan el vaciado continuo del concreto para las estructuras que se vayan a construir. Todo material que se vaya a utilizar como agregado deberá ser aprobado por la Interventoría

Si el sitio o circunstancias no permiten realizar los ensayos de los materiales, la aceptación de éstos quedará a juicio de la Interventoría, sin eximir al Contratista en ningún momento de su responsabilidad.

Para este caso especial la Interventoría podrá ordenar los ensayos de campo que estime convenientes.

### 5.3.3 AGUA

El agua que se utilice en la fabricación del concreto, como también en el proceso de curado, deberá estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica y otras sustancias que sean dañinas para el concreto o el refuerzo.

Toda el agua a utilizar en la mezcla o en el período de curado deberá ser aprobada por el Interventor, quien podrá ordenar los análisis de laboratorio necesarios para determinar su limpieza, o como simple medida de control de calidad.

### 5.3.4 ADITIVOS

Se utilizarán aditivos cuando así lo indiquen los planos, las especificaciones o el Interventor, en cuyo caso el costo del aditivo estará incluido en el precio unitario del correspondiente ítem de pago del concreto. Más adelante en el numeral de clasificación de los concretos se indicará claramente las partes de estructuras que utilizarán aditivos.

El CONTRATISTA deberá suministrar un aditivo impermeabilizante y plastificante del tipo SIKA u otro producto similar, para todas las partes de las estructuras que vayan a quedar en contacto con agua y para aquellas obras en donde se especifique o lo ordene el Interventor. El objetivo principal de éste aditivo es evitar que queden hormigueros en las estructuras. La dosificación del aditivo impermeabilizante será aprobada por la Interventoría de acuerdo con la recomendación del fabricante y el CONTRATISTA deberá disponer de las facilidades que permitan la correcta dosificación en la obra.

En las estructuras que dentro del costo del concreto incluya el valor del aditivo y la Interventoría en un caso específico decida que no justifica su uso, el costo total del aditivo será descontado del precio unitario del concreto y si fuere el caso deberá establecerse un nuevo precio unitario para efectos del pago.

Adicionalmente, y a su propio costo el CONTRATISTA podrá utilizar, previa autorización del Interventor, aditivos que varíen las características de la mezcla o del fraguado con el fin de obtener el acabado especificado para una estructura. El CONTRATISTA deberá presentar al Interventor, con suficiente antelación a su uso, muestras de los aditivos propuestos así como las especificaciones del fabricante. En elementos de concreto reforzado, no será permitido el uso de aditivos que contengan cloruro de calcio y otras sustancias corrosivas.

Se aclara que podrá ser necesario usar acelerantes de fraguado en algunas estructuras con el objeto de disminuir el tiempo de construcción y/o posibles interrupciones y además deberá tenerse en cuenta que su uso no sea incompatible con la utilización de los aditivos impermeabilizantes exigidos para esos concretos.

## 5.4 PROPORCIONES DE LAS MEZCLAS.

Con suficiente anticipación a la iniciación de la ejecución de las diferentes estructuras, el CONTRATISTA diseñará las mezclas de concreto que va a utilizar en obra, para obtener la resistencia y asentamiento de las clases de concretos especificados. Tanto el diseño de la mezcla como el tipo de materiales que se van a utilizar en la muestra deben ser aprobados por el Interventor.

El diseño de cada mezcla determinará las proporciones en volumen de cada uno de los materiales componentes del concreto, incluida el agua, necesarias para producir un metro cúbico de concreto de la calidad deseada. El Contratista debe asegurarse que la muestras de los materiales utilizados para el diseño de las mezclas sean representativas de los materiales que se destinarán a la obra.

Junto con los diseños de las mezclas, el Contratista entregará a la Interventoría los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión tomados a los 7, 14, 28 días sobre muestras de cilindros con la mezcla diseñada, preparados y curados de acuerdo con la norma ICONTEC 550 y ensayados según la norma ICONTEC 675. Se deben preparar dos cilindros para cada edad de ensayo y por cada clase de mezcla diseñada. Cuando se usen aditivos, en el diseño de la mezcla se especificará que tipo de aditivo se va a utilizar así como la cantidad en peso o volumen por cada metro cúbico de concreto.

La aprobación previa de la Interventoría al diseño de la mezcla y a los materiales, no implican necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que el Contratista construya con base en ellos, ni exime al Contratista de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos, si las muestras tomadas a estos concretos y ensayadas por la Interventoría no cumplen con las resistencias especificadas.

## 5.5 FORMALETAS

Las formaletas se utilizarán en donde sea necesario para confinar el concreto y obtener una estructura que se ciña a los acabados, formas, líneas y dimensiones de los elementos, tal como se indica en los planos y en las especificaciones. El Contratista debe presentar a aprobación del Interventor el diseño de las formaletas, incluyendo el sistema de colocación y soporte de las mismas.

Las formaletas deben construirse lo suficientemente ajustadas para evitar pérdidas de mortero a través de las juntas, ser resistentes y estar adecuadamente arriostradas o ligadas para mantener su forma y posición y soportar la presión resultante de la colocación y vibrado del concreto sin que se presenten deformaciones.

Para facilitar el curado de los concretos que no estén sometidos a cargas y permitir la reparación de su superficie, se retirarán cuidadosamente las formaletas tan pronto como el concreto haya fraguado lo suficiente para evitar daños durante el retiro de ellas. En términos generales y a menos que el Interventor autorice lo contrario, las formaletas deben permanecer colocados los siguientes tiempos mínimos, después de que se termine la vaciada correspondiente:

| | | |
|---|---|---|
| Losas y vigas | 210 | Horas |
| Muros y caras verticales | 48 | Horas |
| Columnas | 72 | Horas |

En casos especiales y en donde puedan presentarse esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar su fraguado, el Interventor podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un tiempo más largo. Para evitar esfuerzos excesivos resultantes de hinchamiento de la madera, deben aflojarse a las 24 horas las formaletas colocadas en orificios, puertas o ventanas de concreto.

Inmediatamente se retiren las formaletas, se procederá a hacer las reparaciones que sean necesarias en las superficies del concreto y se ejecutará el curado correspondiente, como más adelante se especifica.

## 5.6 MEZCLADO DEL CONCRETO

Antes de comenzar el mezclado y la colocación del concreto, tanto el equipo para el mezclado y transporte del concreto como el lugar que ocupará deberán estar limpios, las formaletas colocadas y aseguradas correctamente con su parte interna aceitada y el acero de refuerzo completamente libre de recubrimientos perjudiciales y colocado de acuerdo con los planos y especificaciones.

El sitio de colocación deberá estar libre de agua antes de depositar el concreto. Las unidades de mampostería que han de estar en contacto con el concreto, deberán humedecerse. El concreto podrá

llevarse premezclado a la obra siempre y cuando se cumplan todas las especificaciones aquí mencionadas.

Las proporciones de los componentes de la mezcla y las gradaciones de los agregados deberán corresponder a las del diseño previamente aprobado por la Interventoría. Cualquier cambio que el Contratista planee hacer en la mezcla deberá someterlo a la aprobación del Interventor presentando para ello la justificación del caso y el nuevo diseño de la mezcla.

Si el concreto es preparado en la obra deberá hacerse en una mezcladora adecuada para obtener una mezcla homogénea, de una capacidad mínima de 0.15 $M^3$ por Mezclada (mezcladora de 1 bulto). El Contratista deberá proveer equipo apropiado para dosificar la mezcla y controlar el tiempo de mezclado.

Para la construcción de estructuras que requieran un vaciado continuo, el CONTRATISTA debe proveer capacidad adicional o de reserva, en mezcladoras, vibradores y otros elementos, con el fin de garantizar la continuidad de la operación. El Interventor podrá autorizar el uso de equipo de menor capacidad para mezclar pequeños volúmenes de concreto o para elementos sometidos a bajos esfuerzos. No se permitirá usar concreto que haya iniciado su fraguado o que se haya mezclado con más de treinta minutos de anterioridad.

Solo en caso de emergencia, la Interventoría podrá autorizar el mezclado a mano para preparar el concreto que falte para completar un trabajo en ejecución y llegar a una Junta de Construcción o dilatación, o para conformar una junta. Este mezclado se hará sobre plataformas de madera o metálicas asegurando que el proceso se haga las veces necesarias hasta obtener su uniformidad y manejabilidad.

Los materiales para una cochada deben colocarse en el tambor de la mezcladora después que la cochada anterior haya sido descargada totalmente. El agua deberá agregarse paulatinamente al comenzar la mezcla de los materiales. No se permitirá la adición de agua a la mezcla después que ésta haya salido de la mezcladora.

Después que todos los materiales estén en la mezcladora, el mezclado deberá hacerse por lo menos durante un minuto y medio, excepto cuando se pueda emplear un tiempo menor según el criterio de la norma ASTM C-94. El concreto se mezclará solo en las cantidades que se requieran para uso inmediato.

El tiempo óptimo de mezcla para cada cochada, después que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación. Si el agua de mezcla se añade antes de que se haya transcurrido 1/4 del tiempo de mezcla, es de esperarse que dicho tiempo sea aproximadamente como sigue:

| | Capacidad del Equipo de Mezcla | Tiempo de Mezcla |
|---|---|---|
| . | 1/2 metro cúbico o menos | 1.5 minutos |
| . | de 3/4 a 1.5 metros cúbicos | 2.0 minutos |

El tiempo de mezcla especificado se basa, en el control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora, la cual deberá girar a velocidad uniforme y no podrá ser operada a velocidades mayores ni cargarse en exceso de las recomendaciones del fabricante.

## 5.7 TRANSPORTE Y COLOCACION.

La operación de transporte del concreto debe hacerse tan pronto como sea posible, llevándolo desde la mezcladora hasta el lugar final de colocación, o hasta un sitio tan próximo como sea posible, por métodos que eviten la segregación o pérdida de los materiales del concreto, pérdidas en el asentamiento o slump de más de una pulgada (1") y endurecimiento o pérdida de plasticidad.

Igualmente, el concreto se colocará dentro de la formaleta tan cerca como sea posible de su posición final, sin desplazarlo excesivamente con el vibrador. Debe tenerse cuidado, durante el transporte del concreto, de no golpear las formaletas, las cimbras y demás obra falsa.

No se permitirá la colocación de la mezcla sobre concreto parcial o totalmente fraguado sin que las superficies de concreto hayan sido preparadas para tal fin.

Cuando se coloque concreto sobre una fundación de tierra, ésta debe estar limpia y húmeda, pero sin agua estancada o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa o seca o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida. Inmediatamente antes de colocar el concreto, cuidadosamente se limpiarán todas las superficies de roca por medio de chorros de aire a presión, cepillo de alambre u otro método aprobado. Las superficies de roca deben humedecerse continuamente durante un período de 48 horas antes de iniciar la colocación de concreto o mortero sobre ellas. Inmediatamente antes de colocar concreto sobre fundaciones de roca más o menos horizontales, se colocará sobre aquellas una capa de mortero con la misma relación arena-cemento del concreto y con espesor de más o menos 2 cms. teniendo cuidado de hacerlo penetrar en todas las irregularidades de la roca.

## 5.8 VIBRADO

El concreto se consolidará con la ayuda de equipo de vibradores complementado por labores manuales usando porras de caucho y otras herramientas apropiadas según las indicaciones de la Interventoría. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta. El concreto deberá colocarse tan cerca como pueda de su posición final en la formaleta, de modo que no haya que transportarlo más de 2 metros, dentro de la masa.

El equipo de vibración debe ser accionado por electricidad o aire comprimido y ser del tipo interno que opere por lo menos a 7.000 r.p.m. cuando se sumerge en el concreto y se dispondrá de un número suficiente de unidades para lograr la consolidación adecuada.

## 5.9 CURADO Y PROTECCION

El concreto que no haya fraguado debe protegerse contra lluvias, agua corriente, tráfico de personas o equipos y exposición directa a los rayos solares. No se permitirá fuego a temperatura excesiva cerca de las caras del concreto fresco. Todas las caras expuestas del concreto deberán curarse por un período no menor de 10 días inmediatamente después de terminar la colocación del mismo.

## 5.10 ELEMENTOS EMBEBIDOS EN EL CONCRETO

Las piezas o elementos embebidos o empotrados en el concreto tales como anclajes, tuberías, pasamuros, marcos, ductos de ventilación, pernos, platinas, etc., se colocarán firmemente en los sitios y en las formas indicadas en los planos o por la Interventoría, de modo que no se desplacen durante la colocación del concreto. Si éstos tienen huecos, deben taponarse para evitar que se llenen de mezcla.

Antes de iniciar la colocación del concreto, hay necesidad de limpiar la superficie de dichos elementos para retirar el óxido, pintura, escamas y cualquier otro material que impida la buena adherencia entre el metal y el concreto. Una vez hecha la limpieza y antes de vaciar el concreto se pintará con agua-cemento.

Cualquier desplazamiento que la Interventoría considere perjudicial será corregido por el Contratista. Las reparaciones por mala colocación o por inadecuado control en la colocación y fijación de estos elementos serán por cuenta y costo del Contratista.

## 5.11 REPARACIONES EN EL CONCRETO

Las reparaciones en las superficies de concreto deben hacerse únicamente con personal experto en esta clase de trabajo y bajo la vigilancia de la Interventoría. El CONTRATISTA debe corregir todas las imperfecciones que se encuentren para que las superficies del concreto cumplan los acabados exigidos en estas especificaciones. A menos que se apruebe lo contrario, todas reparaciones deben hacerse dentro de 24 horas después del retiro de las formaletas.

Todas las incrustaciones de mortero y rebordes resultantes de empates entre tableros deben esmerilarse en forma cuidadosa. En donde el concreto haya sufrido daños, tenga hormigueros, fracturas o cualquier otro defecto, o en donde se exija hacer rellenos debido a depresiones mayores de las permitidas, debe picarse la superficie del concreto hasta retirar totalmente el concreto imperfecto y hasta donde lo indique el Interventor, y rellenarse con concreto o con mortero de consistencia seca hasta las líneas requeridas. El picado de las superficies debe tener la profundidad suficiente para permitir buena adherencia del relleno y hacerse en forma de cola de pescado, si el Interventor así lo exige, para mejores resultados.

Todos los huecos resultantes del retiro de los extremos exteriores de las abrazaderas se llenarán con mortero de consistencia seca aplicando presión para mejorar la adherencia. La superficie del mortero se pulirá a ras con las caras del concreto para obtener buena apariencia. No debe utilizarse mortero para rellenos por debajo de los refuerzos o para huecos que se extiendan a través de toda la sección del concreto. El relleno en estos casos debe estar constituido por concreto, lo mismo que para aquellos rellenos con área mayor de 400 centímetros cuadrados y cuya profundidad sea mayor de 10 cms. Todas las superficie reparadas deberán someterse a curado como se especifica en el respectivo numeral.

## 5.12 CONCRETO CICLOPEO

El concreto ciclópeo se utilizará para mejorar las fundaciones de estructuras, para rellenos de sobreexcavaciones, para conformar las estructuras indicadas en los planos y en general en todos aquellos sitios indicados y ordenados por la Interventoría.

El concreto ciclópeo estará constituido por una mezcla de 60% de concreto de 2.500 psi., que se ajuste a las especificaciones de este capítulo, y un 40% de piedra limpia, durable, libre de fracturas y no meteorizada ni sucia en la superficie.

Todas y cada una de las piedras deben quedar totalmente rodeadas por concreto, sin que la distancia entre dos piedras adyacentes sea menor de 5 cms.

## 5.13 PRUEBAS Y ENSAYOS DEL CONCRETO.

Durante la construcción de las obras, para efectuar las pruebas de asentamiento y las de Resistencia a la compresión, la INTERVENTORIA ordenará al Contratista la toma de muestras de concreto, inmediatamente después de descargado de la mezcladora o del camión Mixer, de cinco (5) sitios distintos de la pila y a diferentes profundidades. Cuando el Interventor lo considere conveniente, la toma de la muestra se hará directamente del chorro de descarga, colocando el recipiente bajo la boca de salida del concreto.

Cada muestra debe tomarse al azar sin que se tengan en cuenta condiciones sobre la apariencia del concreto ni la comodidad para hacer el muestreo. Las muestras utilizadas para los ensayos mencionados deben ser representativas del hormigón y deben obtenerse de acuerdo con la norma ICONTEC 454 "Hormigón Fresco- Toma de Muestras". La Interventoría suministrará la formaleta y

elementos necesarios para moldear las muestras en el sitio de la obra y trasladarlas posteriormente al laboratorio. Será por cuenta del CONTRATISTA el curado y protección de las muestras.

El ensayo de asentamiento o "slump test", será realizado según la norma ICONTEC 396 para controlar la consistencia de la mezcla de concreto a utilizar en la construcción de las obras. Se debe tomar una muestra para la prueba de asentamiento por cada 5 m3 de concreto a vaciar, o por cada mezcla o cochada.

El asentamiento máximo admisible de la mezcla al tiempo de ser colocada, será determinado por la Interventoría según el diseño de la mezcla para cada clase de concreto o tipo de estructura, pero en términos generales deberá estar comprendido entre 2 y 4 pulgadas.

La resistencia del concreto se controlará por medio de cilindros de prueba, sobre los cuales se efectuarán ensayos de resistencia a la compresión, según lo especificado en la norma ICONTEC 675. Los cilindros deben tomarse y curarse según la norma ICONTEC 550. Se anotará en un libro especial la fecha y hora en que se tomen las muestras de concreto y la numeración de los cilindros se hará siguiendo un sistema que permita conocer en cualquier momento la fecha de su toma y la parte de la estructura a que pertenecen.

Una muestra para ensayo de rotura constará al menos de 4 cilindros de concreto, 2 para ser ensayados a los 7 días y los 2 restantes a los 28 días. Los resultados de los ensayos hechos a los 7 días se tomarán tan solo como una guía para calcular la resistencia a los 28 días. Cuando los ensayos a los 7 días permitan esperar bajas resistencias a los 28 días, se hará el curado de la estructura hasta que se cumplan los 28 días después del vaciado del concreto.

El valor de la resistencia para cada clase de concreto se considerará satisfactorio si cumple simultáneamente los siguientes requisitos:

a. Que los promedios de todos los conjuntos de tres resultados consecutivos de ensayos de resistencia, iguale o exceda el valor especificado de resistencia del concreto, y

b. Que ningún resultado individual de las pruebas de resistencia (promedio de dos cilindros), sea inferior a la resistencia especificada del concreto en más de 35 kg./cm2.

La Interventoría podrá exigir 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 concreto en la estructura. Los cilindros curados en campo seguirán el procedimiento indicado en la norma ICONTEC 550 y se deben tomar y moldear al mismo tiempo y de las mismas muestras que se empleen para los cilindros curados en el laboratorio. El procedimiento de protección y curado del concreto debe mejorarse cuando la resistencia de cilindros curados en el campo, a la edad especificada para medir f'c, sea menor del 85% de la resistencia en cilindros curados en el laboratorio.

Si el concreto no cumple los requisitos de resistencia establecidos en los planos o en estas especificaciones, la Interventoría podrá exigir la realización de ensayos sobre núcleos extraídos de la zona en duda, de acuerdo con la norma ASTM designación C-42. En tal caso deben tomarse 3 núcleos por cada ensayo de resistencia que no cumpla lo especificado.

El concreto de la zona representada por los núcleos será aceptable estructuralmente si ningún núcleo presenta una resistencia menor del 85% de f'c. Para comprobar la exactitud de los ensayos, pueden repetirse en los mismos sitios representados por los núcleos cuyas resistencias sean erráticas. Si el criterio anterior no se cumple y si la seguridad estructural permanece en duda, la Interventoría podrá ordenar la demolición de la estructura o que se hagan pruebas de carga para la parte dudosa de la estructura, o tomar otra medida adecuada a las circunstancias.

El costo de las pruebas de laboratorio sobre los cilindros de concreto que ordinariamente hará la Interventoría serán por cuenta del **amb SA ESP**. Serán por cuenta del Contratista todos los costos de

la toma de muestras y del concreto mismo, de todos los costos de cualquier prueba adicional, de demoliciones y reconstrucciones necesarias para las estructuras que no cumplieren con las especificaciones pactadas.

## 5.14 RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA

La resistencia de la estructura en el sitio, se considerará potencialmente deficiente si deja de cumplir cualquiera de los requisitos que controlan la función de la estructura o su resistencia incluyendo pero no necesariamente limitados a las siguientes condiciones:

Concreto de menor resistencia a la que está indicada en estas especificaciones técnicas.

Tamaño, cantidad, resistencia, posición o distribución del acero de refuerzo en variación con los requisitos de la sección ACERO DE REFUERZO de estas especificaciones.

El concreto que difiera en las dimensiones requeridas o en la localización de una manera tal que se reduzca la resistencia o la función de la estructura.

Curado menor que el especificado y protección inadecuada del concreto de temperaturas extremas durante los estados iniciales del endurecimiento y de desarrollo de resistencia.

Daños mecánicos, incendio durante la construcción, accidentes o remoción prematura de formaletas que resulten en resistencias o acabados deficientes.

Mano de obra no calificada que resulte en resistencias o acabados deficientes.

Cuando la resistencia de la estructura se considera potencialmente deficiente, podrá ordenarse, a juicio de la interventoría, análisis estructural o ensayos adicionales de acuerdo con lo establecido en las especificaciones.

El contratista pagará por su cuenta todos los costos que se incurran para la realización de los ensayos adicionales y/o de los análisis requeridos en este capítulo.

## 5.15 CLASES DE CONCRETO.

Se consideran seis (6) clases de concreto de las características enumeradas a continuación:

| **DESCRIPCION** | **RESISTENCIA MINIMA A LA COMPRESION** |
|---|---|
| Concreto Clase 1 | 281 Kg./cm2 (4.000 lb/pulg.2) |
| Concreto Clase 2 | 246 Kg./cm2 (3.500 lb/pulg.2) |
| Concreto Clase 3 | 211 Kg./cm2 (3.000 lb/pulg.2) |
| Concreto Clase 4 | 175 Kg./cm2 (2.500 lb/pulg.2) |
| Concreto Ciclópeo (Clase 5) | 40% de piedra rajón y 60% de concreto clase 4. |
| Concreto pobre (Clase 6 ) | Concreto de bajo contenido de cemento, o en las proporciones 1:5:5 aproximadamente. Se colocará con el objeto de emparejar el suelo sobre el cual se va a cimentar las estructuras y obtener el piso adecuado para el trabajo de construcción de cimientos. Su espesor será el indicado en los planos. Su resistencia será de 105 Kg./cm2 (1.500 lb/pulg.2). |

## 5.16 MEDICION Y PAGO

El concreto se medirá y pagará en metros cúbicos, con aproximación a un decimal, de obra construida y terminada de acuerdo con los planos, las especificaciones y lo prescrito por la Interventoría. Las medidas se comprobarán directamente en la obra, pero las cubicaciones para recibo y pago, se harán

con base en las dimensiones indicadas en los planos. No se medirán para fines de pago las obras ejecutadas fuera de las dimensiones o alineamientos establecidos en los planos, salvo en el caso que hayan sido aprobadas previamente por la Interventoría. No se medirán ni pagará las obras rechazadas que no cumplan con las especificaciones de resistencia, acabados y dimensiones.

El precio unitario para cada clase de concreto debe cubrir todos los costos de suministro de los materiales componentes del concreto así como el diseño y la preparación de las mezclas, el suministro, instalación y operación de los equipos, el suministro de todos los materiales para la construcción de la obra falsa y formaletas, el transporte y colocación de las mezclas, su vibrado, la curación del concreto terminado, el acabado o reparación de sus superficies y dilataciones, la remoción de las formaletas y en general todos los demás costos directos e indirectos relacionados con la correcta construcción de las obras de concreto especificadas.

Debe incluirse también el costo de los aditivos especificados para cada ítem y los que sean necesarios, el costo de todas las muestras y ensayos que la Interventoría ordene sobre los materiales que el Contratista se proponga utilizar para la fabricación de los concretos, así como el costo de las pruebas adicionales que se hagan al concreto cuando los ensayos ordinarios no arrojen resultados satisfactorios para el **amb SA ESP**.

5.17 CLASIFICACION DE LOS CONCRETOS

Los concretos se medirán y se clasificarán para efectos de pago de acuerdo a la siguiente definición de los ítems:

5.01 CONCRETO DE 2500 P.S.I. I PARA ATRAQUES Y ANCLAJES DE ACCESORIOS.

Son aquellos concretos de 2.500 psi. sin impermeabilizante integral que se utilizarán en el atraque de las tuberías y anclaje de accesorios. El acabado de estos concretos será tipo A-1 donde requiera formaleta y E-1 donde no la requiera. La medida de estos concretos es el metro cúbico colocado, según los volúmenes de obra realmente ejecutadas.

5.19 CONCRETO DE 4.000 P.S.I. IMPERMEABILIZADO PARA PLACAS MACIZA DE CIMENTACION (e= 30 cm) Y CUBIERTA DE CAMARA HUMEDA (e= 20 cm)

Son aquellos concretos de 4.000 psi. con impermeabilizante integral que se utilizarán para la construcción de la placa de fondo de la placa de cimentación y la placa de cubierta en general para todas aquellas placas de fondo de las estructuras anexas y que no requieran ser formaleteadas, sino únicamente en sus juntas de construcción y que por la parte superior se les dará un acabado con llana metálica hasta obtener una superficie lisa tipo E-3. En este ítem se incluyen también las escaleras de concreto que sean construidas sobre tierra. La medida será el metro cúbico colocado, de acuerdo con las secciones y longitudes realmente ejecutadas.

5.20 CONCRETO DE 4.000 P.S.I. IMPERMEABILIZADO PARA MUROS

Son aquellos concretos de 4.000 psi. con impermeabilizante integral que se utilizarán para la construcción de los muros de la cámara húmeda y su acabado será tipo A-3 por ambas caras. EL CONTRATISTA debe hacer un plano y un programa donde se indique el orden y las dimensiones en que se dividirá la construcción de los muros de toda la obra y sometería a aprobación de la Interventoría, como mínimo 15 días antes de iniciar la colocación de estos concretos. Las paredes de los muros se construirán teniendo en cuenta las juntas de construcción y dilatación indicadas en los planos de construcción y estas se pagarán por parte. La medida de estos concretos se hará por metro cúbico colocado, de acuerdo con la sección promedio realmente ejecutada.

| Los ítems de pago serán los siguientes: | Unidad |
|---|---|
| 5.01 Concreto de 2500 psi para Atraques y Anclajes de Accesorios | M3 |

| | | |
|---|---|---|
| 5.19 | Concreto de 4.000 psi. Impermeabilizado para placas maciza de cimentación (e= 30 cm) y cubierta de cámara húmeda (e= 20 cm) | M3 |
| 5.20 | Concreto de 4000 psi Impermeabilizado para Muros | M3 |

# CAPITULO 6. ACERO DE REFUERZO

## 06.1 DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere al suministro, transporte, almacenamiento, corte, figurado, colocación y amarre del acero de refuerzo para las estructuras de concreto reforzado, de la clase, dimensiones, forma, calidad y cantidad establecidas en los planos o determinadas por la Interventoría.

## 06.2 MATERIALES

El refuerzo que se utilizará debe cumplir la norma A-615 de la ASTM y será de dos clases a saber:

a) Acero Tipo A-37 de Paz del Río o similar en propiedades físicas y mecánicas, utilizado especialmente para estribos, refuerzos de temperatura y donde se indique en los planos.

b) Acero Tipo PDR-60 o similar, utilizado en todos los miembros de estructuras en concreto reforzado como refuerzo principal.

## 06.3 LISTAS DE DESPIECE

El Contratista deberá realizar las listas de despiece y someterlas a la aprobación del Interventor, antes de que las varillas sean cortadas y figuradas. Se entiende que los despieces indicados en los planos de cotización pueden estar sujetos a modificaciones en su longitud en los planos de construcción.

## 06.4 CORTE Y FIGURADO

Las varillas de acero deberán ser dobladas y figuradas en frío, de acuerdo con las dimensiones y formas indicadas en los planos y con las listas de despiece aprobadas por la Interventoría. Las varillas que ya estén parcialmente embebidas dentro del concreto no pueden doblarse en el sitio. El diámetro interior para el doblamiento de barras del refuerzo principal, debe tener los siguientes valores mínimos:

| **Diámetro de la Varilla** | **Diámetro de Doblamiento** |
|---|---|
| ¼ “ a 7/8” | 6 $D_b$ |
| 1” a 1 ½” | 8 $D_b$ |

$D_b$ = Diámetro nominal en la barra, expresado en cm.

El diámetro interior de doblamiento de estribos y otros elementos similares de amarre menores o iguales a la barra No.5 (diámetro = 5/8”), no debe ser menor de 4 $D_b$ .

## 06.5 EMPALMES

Las varillas de refuerzo deben ser suministradas de acuerdo con las longitudes indicadas en las listas de despiece. Solamente se permitirán los empalmes mostrados en los planos o listas de despiece, salvo que la Interventoría apruebe su modificación.

Los empalmes de varillas paralelas, sometidas a esfuerzo de tracción y en el mismo elemento estructural, deberán ser alternados, mientras sea posible, si los planos no indican longitudes de empalme diferentes, éstas no serán menores que las siguientes:

| LONGITUDES DE EMPALME | |
|---|---|
| Barras corrugadas | Barras Lisas |
| 20 $D_b$ | 40 $D_b$ |

$D_b$ = Diámetro nominal de la barra, expresado en cm.

La longitud mínima de empalme será de 30 centímetros. Los empalmes traslapados del refuerzo en regiones de tracción o de inversión de tensiones, se encerrarán dentro de estribos-cercos espaciados a no más de 16 diámetros de la barra longitudinal ni más de 30 cm y estas varillas deberán amarrarse entre si por medio de alambre. Sólo se podrán hacer empalmes soldados, si éstos son previamente autorizados por la Interventoría y aplicando las normas pertinentes de la American Welding Society. El Contratista deberá suministrar muestras para ensayo. Tanto el equipo de soldadura como el operador deberán ser previamente aprobados por la Interventoría.

06.6 SUSTITUCIONES

Salvo aprobación de la Interventoría, no se permitirá sustituir varillas de un diámetro por otro.

06.7 LIMPIEZA

En el momento que el concreto vaya a ser colocado, el refuerzo deberá estar libre de óxido, aceite, pintura, grasa, barro y cualquier otra sustancia que pueda afectar la adherencia entre el acero y el refuerzo.

06.8 COLOCACIÓN

El acero de refuerzo debe colocarse y apoyarse cuidadosamente de acuerdo con las medidas indicadas en los planos. Además debe asegurarse adecuadamente para evitar que sufra desplazamiento durante el vaciado y vibrado del concreto. En las intersecciones, las varillas serán amarradas entre si por medio de alambre. Las distancias especificadas entre varillas o entre varillas y formaletas se mantendrán por medio de tirantes, bloques de mortero premoldeado, tensores u otros dispositivos previamente aprobados por la Interventoría. Estos elementos no serán medidos ni pagados por aparte y su costo debe incluirse dentro del valor del refuerzo principal. Las varillas u otras piezas que deban sobresalir de las superficies de concreto, deberán ser fijadas de acuerdo con los planos, antes de iniciar la colocación del concreto. El Interventor deberá inspeccionar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que se inicie la colocación del concreto.

06.9 RECUBRIMIENTO

El recubrimiento del refuerzo, medido como la distancia libre entre la cara exterior de la varilla y la superficie del concreto, será el que se muestra en los planos y donde no se indique claramente será el siguiente:

| 06.10 RECUBRIMIENTO MÍNIMO EN | mm |
|---|---|
| a) Concreto colocado directamente sobre suelo y sujeto permanentemente a su acción. | 75 |
| b) Concreto expuesto a la intemperie o en contacto con tierra de relleno: | |
| -Barras No.6 a No.18 | 50 |
| -Barras No.5 menores | 38 |

c) Concreto no expuesto a la intemperie, ni en contacto con el suelo:

-En placas, muros y viguetas 25

-En vigas y columnas:
-Estribos o espirales 25
-Refuerzo principal 38

06.11 SEPARACIÓN ENTRE BARRAS

La distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila, no debe ser menor que el diámetro nominal de la barra, ni menor de 1.3 veces el tamaño máximo del agregado de 3/8" .

Cuando se coloquen dos o más filas de barras, las filas superiores deben colocarse directamente encima de las barras de la fila inferior, y la separación libre entre filas de barras no debe ser menor de 25 mm. En miembros a compresión reforzados con espirales o cercos, la distancia libre entre las barras longitudinales no será menor de 1.5 veces al diámetro de la barra ni menor de 38 mm.

La distancia libre entre las barras, indicada anteriormente, también se aplicará a la distancia libre entre un empalme por traslapo y los empalmes o varillas adyacentes.

06.12 MEDICIÓN Y PAGO

El acero de refuerzo se medirá en kilos, con aproximación a un decimal y se hará con base en las longitudes reales del refuerzo, incluyendo los empalmes y ganchos, colocados de acuerdo con los planos y las listas de despiece y las variaciones aprobadas por el Interventor. Se aplicarán los siguientes pesos por metro lineal para la obtención de los kilos de refuerzo:

| **BARRA No.** | **DIÁMETRO NOMINAL (Pulgada)** | **PESO UNITARIO Kg/m** |
|---|---|---|
| 2 | ¼ " | 0.25 |
| 3 | 3/8" | 0.56 |
| 4 | ½ " | 1.00 |
| 5 | 5/8" | 1.55 |
| 6 | 3/4" | 2.24 |
| 7 | 7/8" | 3.04 |
| 8 | 1" | 3.97 |
| 9 | 1¼ " | 5.04 |

No se medirán longitudes adicionales de refuerzo resultantes de cambios hechos por el Contratista para facilitar la construcción, ni se incluirán los pesos de las abrazaderas, soportes, separadores o cualquier otro material usado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio, ni los traslapos que haga el CONTRATISTA para utilizar varillas cortas, pues su costo debe estar ya involucrado como desperdicio.

El pago se hará al precio unitario estipulado en el contrato para acero de refuerzo y deberá incluir todos los costos de los materiales, equipos y mano de obra empleados en la adquisición, transporte, almacenamiento, corte, figurado, limpieza, colocación y armada delos hierros y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

Ítem de pago Unidad

6.01 Acero de refuerzo (fy=37000 psi y fy=60000 psi) KG

## 6.13 ANCLAJES

### 6.13.1 DESCRIPCION

La instalación de anclajes consiste en la perforación con broca de 1/8” mayor que el diámetro a anclar con longitudes de 10 cm, para Ø=1/2”, 15 cm para Ø=5/8”, 20 cm para Ø=3/4” y 25 cm para Ø=1” sobre las construcciones existentes, la aplicación de un mortero fluido de tres componentes con base en resinas epóxicas y agregados de cuarzo seleccionados, conocido comercialmente como Sikadur 42 Anclaje, en la cantidad apropiada; y la posterior introducción de un tramo de varilla de fy=4200 kg/cm2, de las longitudes y formas especificadas en los planos.

### 6.13.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se procederá inicialmente a la ejecución de las perforaciones en la manera indicada en los planos. Cada perforación deberá realizarse con taladro de percusión con broca para concreto. Posteriormente se procederá a la aplicación de Sikadur 42 Anclaje, versión curado normal, en la cantidad que resulte de restar el volumen del orificio del volumen que ocupa la varilla a utilizar, teniendo en cuenta que el epóxico no presenta contracciones.

Se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones para la aplicación del producto:

La superficie debe estar sana y limpia, libre de partes sueltas, contaminación de aceites, polvo, residuos de curadores, lechada de cemento u otras sustancias extrañas.

La superficie de concreto puede estar seca, húmeda o saturada (pero libre de empozamientos)

Preparación del producto:

Agitar separadamente los dos componentes. Verter completamente el Componente B sobre el Componente A y mezclar mínimo 1 minuto con taladro de bajas revoluciones (máximo 300 r.p.m.) o manualmente hasta obtener una mezcla homogénea. Evite introducir aire. Agregar lentamente el Componente C sin suspender el mezclado hasta que el mortero epóxico este completamente homogéneo.

Se deja reposar la mezcla por 2-3 minutos antes de aplicar

Consumo:

Aproximadamente 2 kg de mortero por cada litro de relleno

### 6.13.3 PRECAUCIONES

El Sikadur-42 Anclaje contiene endurecedores que son nocivos antes del curado del producto.
Evite inhalar los vapores y prevea una ventilación adecuada en recintos cerrados. (en caso de contacto con los ojos, lávelos con agua tibia en abundancia y acuda inmediatamente al médico).

### 6.13.4 MEDIDAS DE SEGURIDAD

Usar guantes de caucho y gafas de protección para su manipulación, aplicar en lugares ventilados y cambiarse ropas contaminadas. Consultar Hoja de Seguridad del producto.

### 6.13.5 MEDICIÓN Y PAGO

Se medirá y pagará la unidad de anclaje colocado, de las dimensiones mostradas en los planos, contemplando la mano de obra; los materiales, el hierro y el epóxico; los equipos necesarios y en

general todos los costos directos e indirectos que se ocasionen para la correcta ejecución del trabajo.

| Ítem de pago | | Unidad |
|---|---|---|
| 6.02 | Anclaje químico para varilla d=1/2" L anclaje=20cm. incluye epóxico | UND |

# CAPITULO 07. RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS, ANDENES Y SARDINELES

## 7.01 DEFINICION

La reconstrucción de pavimentos y andenes comprende todas las operaciones requeridas para reconstruirlos, dejándolos en las mismas condiciones originales.

El pavimento abarca además, sub-base, la base, bermas y cunetas. Por lo tanto, en la reconstrucción se tendrán que reparar todas las dimensiones encontradas antes de su rotura.

## 7.02 RECONSTRUCCION DE LAS BASES

Tanto la sub-base como la base del pavimento, serán reconstruidas con los mismos materiales originales y dimensiones existentes. La preparación de la Sub-base se hará con materiales provenientes de las excavaciones, siempre y cuando cumpla con la especificación correspondiente a "Rellenos Comunes".

La base se reconstruirá con material granular resistente, que cumpla con la especificación correspondiente a "Rellenos en Material Seleccionado". En caso de que el material de base extraído se contamine en el proceso de construcción o de que no exista, el contratista deberá suministrar la totalidad de la base y aplicarla en una capa de igual espesor a la existente, con un mínimo de 10 cm.

La compactación se hará con toda la técnica requerida y se realizarán las pruebas de compactación que el Interventor exija.

## 7.03 RECONSTRUCCION DEL PAVIMENTO

Después de compactada la base y cumpla con las especificaciones según el concepto del Interventor, podrá aplicarse la capa de imprimación.

Si la superficie de la base se ha secado hasta el extremo de tener polvo, se rociará ligeramente con agua, previa limpieza general de la base por medio de escobas manuales.

Para la imprimación, se deben emplear asfaltos líquidos de curación media MC-0, MC-2 o similares o bien asfaltos de curación lenta SC-0, SC-2 o similares y la dosificación puede variar entre 1.0 y 2.0 litros por metro cuadrado, según lo determine el Interventor.

Se aplicarán con un distribuidor a presión o como lo indique el Interventor, a una temperatura tal que haga el producto suficientemente fluido, recomendamos las siguientes temperaturas: para el MC-0 de 50 a 120 grados F, para el MC-1 de 80 a 150 grados F y para el MC-2 de 100 a 200 grados F. Si al aplicar la imprimación se presenta esponjamiento en los 5 mm, superiores de la base, ésta deberá recompactarse inmediatamente después del curado, con equipo neumático.

El pavimento asfáltico constará de una capa una de concreto asfáltico, Tipo MCD-2, con un espesor igual al existente, con un minimo de siete (7) centímetros de espesor. Se colocará después de que la imprimación haya tenido una curación de 24 horas como mínimo y deberá compactarse hasta alcanzar una densidad entre el 95% t el 98% de la máxima de diseño y una estabilidad Marshall mínima de 750 libras, el flujo debe oscilar entre 0.14 y 0.16 pulgadas y el porcentaje de vacíos entre el 2% y el 5%.

Los agregados que se utilicen para la capa de concreto asfáltico no deberán contener más del 5% de material que pasa el tamiz No.200 y estarán constituidos por gravas, y arenas inalterables y duraderas, cuyo porcentaje de desgaste debe ser menor de 35 en la prueba de "los Angeles". La capa de rodadura de 3.0 centímetros de espesor deberá cumplir con las mismas especificaciones anteriores, pero utilizando agregados de menor tamaño. Deberán compactarse con equipo apropiado y previa aprobación de Interventor.

A los bordes del pavimento existentes se le debe dar una forma cóncava, deben limpiarse muy bien, y se les debe aplicar un baño de asfalto caliente extendiéndoles hasta 8 cm a lado y lado del borde antes de comenzar a construir el pavimento asfáltico para asegurar el ligamento entre el pavimento nuevo y el existente. Una vez compactada la capa de rodadura deberá extenderse con escobas una capa de cemento puro que cubra la superficie repavimentada.

La Interventoría podrá autorizar en zona de mucho tráfico, un pavimento provisional consistente en un riego asfáltico o una capa de rodadura.

El pavimento definitivo que se construirá, será de las mismas especificaciones del pavimento existente o removido, u otro de una calidad equivalente.

Cuando el pavimento sea en concreto, el Interventor estudiará el estado del pavimento adyacente al sitio de la rotura para determinar cómo se hará el empalme con el concreto nuevo.

Cuando las circunstancias lo exijan, el Interventor podrá autorizar la reconstrucción de las losas completas delimitadas por las Juntas de Construcción.

En términos generales, antes de vaciar el pavimento de concreto, se comprobará que los empalmes quedarán hechos y que posteriormente no se producirán asentamiento que agrieten y destruyan el pavimento.

## 7.04 RECONSTRUCCION DE BERMAS Y CUNETAS

Cuando la reconstrucción del pavimento sea para una carretera, la Interventoría controlará que además de la reconstrucción del pavimento, las bermas y cunetas sean reconstruidas con los mismos materiales y dimensiones que tenían antes de la rotura del pavimento.

## 7.05 RECONSTRUCCION DE ANDENES

La reconstrucción de andenes comprende las operaciones de reconstrucción de la base granular y del andén en concreto con su recubrimiento en tableta, granito u otros, de acuerdo con la estructura existente antes de su rotura y a las instrucciones que imparta el Interventor, especialmente para la ejecución de los empalmes.

La base granular será en material seleccionado de acuerdo a lo especificado en le ítem correspondiente a "Rellenos material seleccionado" y como tal se pagará, o sea por M3.

Los andenes se reconstruirán con concreto de 2.500 psi, y con un espesor promedio de 0.10 m y se pagarán por M2, en el Item correspondiente.

## 7.06 RECONSTRUCCION DE SARDINELES

La reconstrucción de sardineles comprende las operaciones para reconstruir el sardinel en los sitios donde se demolió para la ejecución de las obras.

En términos generales los sardineles serán en concreto de 3000 psi y sección de 0.15 m en la parte superior y 0.18 metros en la parte inferior y por 0.40 metros de altura, y se pagará por metro lineal en el ítem correspondiente.

Este trabajo comprende la construcción de sardineles de acuerdo con las dimensiones, alineamientos y cotas indicados en los planos u ordenados por el interventor.

El terreno de fundación del sardinel deberá estar nivelado y compactado y su superficie debe humedecerse inmediatamente antes de colocar el concreto.

Se exigirá el uso de formaletas de lámina de acero. El contratista podrá usar en algunos sitios formaleta de madera previa autorización del interventor si demuestra que se puede lograr una curvatura y acabado igual al dado por la formaleta metálica.

El interventor autorizará la colocación del concreto cuando la formaleta esté perfectamente alineada y firmemente atracada. El concreto debe ser preparado con mezcladora mecánica.

Las juntas se harán a intervalos no mayores de seis metros y tendrán un espesor mínimo de seis milímetros y se llenaran con asfalto.

Las formaletas se retiraran antes de que haya fraguado completamente el concreto y luego se alisaran las caras laterales con llana o palustre para producir una superficie lisa y uniforme.

El sardinel terminado no debe presentar desperfectos visuales de alineación horizontal o vertical. Toda obra deficiente deberá ser removida y reconstruido de acuerdo con los procedimientos aceptados por el interventor.

Durante un periodo de diez días, o más si lo ordena el interventor, las superficies del sardinel se deberán mantener húmedas, utilizando un método de curado aprobado por el interventor.

La unidad de medida será el metro lineal con aproximación de un decimal, construidos con las dimensiones y alineamientos indicados en los planos.

## 7.07 RECONSTRUCCION DE VIAS EN ADOQUINES

Tanto el material de base como la capa de arena serán reconstruidos con los mismos materiales originales y dimensiones existentes.

Después de colocada y nivelada la capa de arena y que cumpla con las especificaciones según el concepto del Interventor podrán instalarse los adoquines que serán los mismos que fueron retirados, reemplazando las piezas defectuosas y las que hayan sido necesario demoler para desarmar la capa, los cuales serán similares a los existentes en su forma, dimensiones y calidad.

Para la compactación de la capa de adoquines se utilizarán una máquina vibrocompactadora (Rana).

Posteriormente se instalará el sello de arena fina que se coloca como llenante de las juntas entre adoquines. Este sello será de arena fina y estará libre de materia orgánica y contaminantes como se pueda, para que penetre dentro de las juntas se le ayudará con una escoba o cepillo de cerdas largas y duras barriendo repetidamente en diferentes direcciones. Dicho barrido se repetirá antes de o simultáneamente con la pasada del equipo vibrocompactador y al final de la operación de manera que las juntas queden totalmente llenas.

Se dejará, durante al menos dos semanas, un sobrante de arena esparcida sobre toda la superficie del pavimento de adoquines ya terminado de manera que el tráfico y las probables lluvias ayuden a acomodar la arena y con esto a que el sello se consolide.

**7.08 MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida y pago de la reparación del pavimento asfáltico será metro cúbico con aproximación a un decimal. La unidad de medida y pago de base granular será metro cúbico con aproximación a un decimal. Para pavimentos en concreto, éste será con pavicreto MR 38 y su pago se hará por metro cúbico con aproximación a un decimal. La unidad de medida y pago de la reparación de las vías en adoquines es el metro cuadrado con aproximación de un decimal.

En el precio unitario deberá incluirse, todos los costos de mano de alquiler de equipos y materiales y demás costos directos e indirectos empleados en las operaciones de reconstrucción de bases, bermas, cunetas y pavimentos propiamente dicho.

Para efectos de pago, los sobreanchos por fuera de las secciones de pago previamente acordadas entre el CONTRATISTA y el Interventor, no se tendrán en cuenta.

El CONTRATISTA garantizará durante el periodo establecido en la póliza de estabilidad, la reconstrucción del pavimento. Por lo tanto todos los agrietamientos, hendiduras y hundimientos del pavimento durante dicho periodo serán reparados por su cuenta y cargo. Antes de que el CONTRATISTA inicie los trabajos El **amb SA ESP** cancelará directamente las tarifas de que el acuerdo No. 077 del 30 de Mayo de 2008 emanado por el Concejo Municipal de Bucaramanga, o el que lo reemplace.
Una vez finalizadas las obras de reparación de pavimentos el Contratista tramitará ante la Secretaría de infraestructura el respectivo recibo obra. Los demás derechos y multas que cobren o impongan las autoridades municipales, por la rotura de las vías y otros conceptos serán pagados por el CONTRATISTA, a menos que por circunstancias especiales la Entidad Contratante lo exonere de dicho pago.

Los costos de los pavimentos provisionales que autorice la Interventoría, serán por cuenta de la Entidad Contratante.

La unidad de medida de la reparación de andenes, es el metro cuadrado con aproximación de un decimal. El pago se hará al precio unitario estipulado en el contrato para reparación de andenes de concreto.

Cuando los andenes presenten acabados con tableta, granito u otros, la unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de un decimal. Este precio unitario deberá incluir todos los costos de mano de obra, materiales, tableta, granito u otros, así como todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del trabajo especificado.

Los ítems de pago serán los siguientes:

| Ítem de Pago | Unidad |
|---|---|
| 7.04 Reconstrucción de Andenes en Concreto de 2500 psi e= 10 cm (incluye materiales). | M2. |

# CAPITULO 10. MANEJO, TRANSPORTE E INSTALACION DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

## 10.1 DESCRIPCION

Comprende el manejo cuidadoso, transporte local y colocación de la tubería y accesorios, así como el acople de los accesorios, de acuerdo a los planos y/o a la Interventoría. Las tuberías y accesorios serán suministrados por El Contratista. El contratista deberá presentar a la interventoría y al **amb SA ESP** los certificados de calidad de cada uno de los lotes de la tubería y accesorios suministrados por los proveedores.

Las tuberías y accesorios de cualquier material utilizados en los sistemas de acueducto, deben cumplir los requerimientos de la Resolución número 1166 del 20 de Junio de 2006 y la Resolución número 1127 del 22 de Junio de 2007, que emitió el anterior Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, por la cual se expide el Reglamento Técnico que señala los requisitos técnicos que deben cumplir los tubos de acueducto, alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias y sus accesorios que adquieran las entidades prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado

El contratista deberá presentar a la interventoría y al **amb SA ESP** para su respectiva aprobación los certificados de calidad de cada uno de los lotes de la tubería y accesorios suministrados por los proveedores. Así mismo el Contratista deberá presentar el certificado vigente donde conste el cumplimiento de la tubería y accesorios suministrados con la Resolución 1166 del 20 de Junio de 2006 y 1127 del 22 de Junio de 2007del anterior MAVDT), el **amb SA ESP** no recibirá tubería y accesorios que no cumplan con dicha resolución. Tal como lo estipulan las Resoluciones mencionadas anteriormente, para demostrar el cumplimiento de lo dispuesto, la certificación debe ser expedida por un organismo de certificación de producto acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación o autorizado por entidad competente por ley.

## 10.2 MANEJO Y TRANSPORTE GENERAL DE LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS

El CONTRATISTA deberá instalar en el sitio de la obra un campamento para colocar las tuberías y accesorios, localizado en puntos de fácil acceso para el transporte de la tubería. La localización del campamento deberá ser aprobada por la Interventoría.

Antes de la colocación definitiva de tubería y accesorios la Interventoría procederá a hacer una revisión minuciosa y rechazará cualquier elemento que haya sufrido desperfectos.

Será de cargo del CONTRATISTA la sustitución de cualquier elemento averiado. En el caso de tubería averiada, podrá repararse y utilizarse posteriormente como niples, con el visto bueno de la Interventoría.

Los tubos se descargarán sobre plataformas, arrumándolos en pilas independientes y los anillos y demás accesorios deberán ser almacenados en el campamento, debidamente protegidos de la intemperie. Será por cuenta del CONTRATISTA todas las pérdidas de materiales ocurridos en la obra.

Las reparaciones de los tubos, autorizados por la Interventoría serán por cuenta y cargo del CONTRATISTA.

Para los elementos que suministre el **amb SA ESP**, El CONTRATISTA deberá nombrar un representante que retire a satisfacción de las bodegas de la Empresa, como garantía de que se le entreguen en perfectas condiciones.

## 10.3 INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS

La instalación de tuberías y accesorios comprende el transporte local, arreglo del fondo de la zanja, bombeo, bajada de los tubos y accesorios y acople correcto, pruebas hidráulicas, desinfección de las tuberías y entrega de los conductos en perfecto estado de funcionamiento.

a. Transporte Local

Se entiende por transporte local el requerido para transportar los tubos y accesorios desde los campamentos del CONTRATISTA hasta el sitio de colocación, los cargues, y demás manejo de los materiales hasta su instalación definitiva. El costo del transporte local se incluirá en el precio por metro lineal de tubería o unidad de accesorio instalado.

b. Arreglo del Fondo de la Zanja

Consiste en la perfilada de la superficie de apoyo hasta dejarla plana y nivelada con el fin de que el asentamiento de la tubería sea uniforme en toda su longitud.

Cuando las condiciones del fondo de la excavación no sean adecuadas para la colocación de tuberías de acuerdo al Interventor, se deberá colocar una capa de recebo arenoso, o triturado bien apisonado el cual se pagará en el ítem de relleno en material seleccionado.

c. Bajada de la tubería a la zanja

Los tubos antes de bajarse a la zanja deberán limpiarse interiormente, dejándolos completamente aseados especialmente en los extremos.

Los tubos se bajarán de tal manera que queden lo más cerca posible de su posición definitiva reduciendo al mínimo el manejo dentro de la zanja.

Se podrán bajar manualmente o por medio de equipos mecánicos adecuados y evitando los golpes de los tubos contra las paredes de la zanja.

d. Uniones de los Tubos

La Interventoría vigilará permanentemente las operaciones de unión de los tubos, cerciorándose de que los espigos, ranuras, campanas y empaques de caucho estén completamente limpios y que se realice con toda la técnica y precisión recomendadas por el fabricante, con el propósito de disminuir las fugas o escapes.

Con el objeto de que las uniones o campanas encajen adecuadamente se hará una caja o cavidad de 0.10 metros de profundidad por 0.30 metros de longitud aproximadamente, que más de facilitar la instalación, permitirá un asentamiento uniforme del cuerpo del tubo.

Antes de iniciar la instalación de la unión en tuberías de PVC o HD, se lubricarán los extremos de los tubos y los anillos laterales con una solución de jabón ordinario, para facilitar el acople a presión. No se deben emplear lubricantes a base de aceites o grasas vegetales que atacan o destruyan el empaque de caucho. Se constatará que todos los anillos queden bien colocados en todas las ranuras interiores de la unión o manguito.

La instalación o montaje de las uniones, se hará colocando la unión a presión en el tubo instalado con anterioridad, ya sea manualmente en tubos hasta de 4" de diámetro, o con la ayuda de una barra de hierro utilizada como palanca para diámetros hasta de 12

pulgadas.

El tubo propiamente dicho se introducirá bien alineado y centrado en la unión o campana con la ayuda de palancas, gatos o diferenciales.

Las ecualizaciones que sean necesarias para formar curvas, se harán una vez colocado el tubo. Las deflexiones máximas permitidas por unión son las siguientes:

| DIÁMETROS | | DEFLEXION PARA HD (Grados por tubo de 6 ml) | PARA PVC |
|---|---|---|---|
| Milímetros. | Pulgadas | Grados-cm. | Grados-cm. |
| 50- 100 | 2” -4” | 5°- 52 | 10°- 104 |
| 150- 200 | 6”- 8” | 4°- 42 | 5°- 55 |
| 250- 600 | 10” -24” | 3°- 32 | |

En términos generales para la instalación de los diferentes tipos de unión en las tuberías, se seguirán las instrucciones indicadas en los manuales o guías de las casas fabricantes.

El corte de los tubos se ejecutará con máquinas especiales, lo mismo que la hechura del espigo o bisel. No se aceptarán los cortes con soplete a base de oxiacetileno. Al finalizar el corte en el HD se debe aplicar una capa de pintura anticorrosivo para proteger el extremo expuesto.

e. Montaje de Accesorios

En términos generales todos los accesorios deberán anclarse convenientemente en bloques de concreto que se localizarán según la dirección del empuje y el tipo de accesorios.

Cuando los accesorios sean de extremos lisos, se podrán usar manguitos o uniones siguiendo las instrucciones de la parte (d) de éste numeral.

Se construirán bloques de anclaje no sólo en los cambios de dirección de las tuberías, sino también en las reducciones de diámetro y en los extremos cerrados, teniendo cuidado que el concreto no cubra los espigos de los accesorios para efectos de las reparaciones de las tuberías.

El cálculo y diseño de los bloques de anclaje deberán ser revisados por el CONTRATISTA y en caso de anclajes no previstos en el proyecto, su diseño deberá solicitarlo con la debida anticipación a la Interventoría. Estos anclajes no llevaran acero de refuerzo a menos que la Interventoría o los planos de diseño lo indiquen.

f. Pruebas Hidráulicas

Las pruebas hidráulicas tienen por objeto detectar las posibles fugas o escapes causados por averías en los tubos, acoplamiento defectuoso de las uniones y en términos generales por fallas en instalaciones no ejecutadas correctamente.

Antes de someter las tuberías a las pruebas, deberá verificarse que las instalaciones se encuentren completamente terminadas y se comprobará que las tuberías hayan quedado debidamente soportadas, los anclajes bien colocados y fraguados y los rellenos convenientemente compactados.

Las pruebas se harán por tramos no mayores de 500 metros o circuitos de igual longitud y se realizarán a medida que avancen los trabajos.

Pruebas de Presión

Como norma general, las tuberías se someterán a una presión 1.5 veces la presión máxima de servicio del tramo en prueba, sin exceder la presión de trabajo especificada para la clase de tubería. Las instalaciones domiciliarias también deben quedar probadas con sus respectivos accesorios como son: collarín de derivación, registro de incorporación antifraude, codos pvc, válvula antifraude o de bola etc.

El equipo para prueba constará de una bomba de presión manual o mecánica de la capacidad adecuada según los diámetros de las tuberías, un medidor que podrá ser de 5/8" de diámetro, una válvula de retención y un manómetro CALIBRADO.

Cuando el tramo que se va a probar, no pueda aislarse por medio de válvulas, se instalarán tapones en los extremos que se acuñarán adecuadamente por medio de gatos hidráulicos, para contrarrestar el empuje causado por la presión de prueba.

La tubería se llenará de agua con una anticipación a la prueba no inferior a 24 horas, durante las cuales deberá expulsarse el aire por medio del de ventosas, hidrantes, o perforaciones ejecutadas en las partes altas y en los extremos taponados.

La presión de prueba se mantendrá por el tiempo necesario para comprobar que todos los componentes de la instalación funcionen correctamente, pero de todas maneras dicho período de tiempo no será inferior a cuatro horas.

En términos generales para la prueba de presión, además de las normas anotadas, deberán tenerse en cuenta las estipuladas en cada caso por los fabricantes de las tuberías.

Durante la prueba todos los tubos o accesorios que resultaren rotos serán reemplazados por el CONTRATISTA, el cual asumirá estos costos si la causa ha sido por mala instalación o manejo.

De la misma manera las uniones que presentaren escapes serán ajustadas siguiendo los métodos más indicados para el efecto, de no ser posible serán desmontadas y reinstaladas.

Una vez que sean ejecutadas las reparaciones del caso, las pruebas se repetirán las veces que sean necesarias, y hasta cuando el Interventor de su aceptación.

Prueba de Estanqueidad

La prueba de estanqueidad se hará con la presión máxima de servicio y por un período de dos horas durante las cuales se comprobará que no hay escapes por las uniones y accesorios.

La presión deberá mantenerse constante hasta donde sea posible.

De la misma manera que para la prueba de presión se seguirán en cada caso, las normas estipuladas por los fabricantes de las tuberías.
Las uniones que resultaren con escapes serán ajustadas lo máximo posible o reemplazadas hasta que las fugas queden dentro de los límites permitidos.

Cuando se hayan ejecutado a satisfacción de la Interventoría todas las reparaciones resultantes de las pruebas, se procederá a terminar el relleno y apisonado de la zanja.

g. Desinfección de las Tuberías

Toda red debe ser desinfectada antes de ponerse en servicio según la guía de desinfección de las líneas principales para la conducción de agua del amb.

Antes de aplicar los desinfectantes debe lavarse la tubería. El desinfectante utilizado será el cloro aplicándolo proporcionalmente a la cantidad de agua que circula por la tubería, para una concentración de 5.0 p.p.m.

El período de retención dentro de la tubería no debe ser menor de 24 horas, y el contenido de cloro residual en los extremos del tubo y en los demás puntos representativos deberá ser por lo menos de 0.5 p.p.m.

Una vez hecha la desinfección se descargará completamente la tubería. Siempre que se hagan cortes a las tuberías, para empates, reparaciones, etc., deberán desinfectarse.

10.4 MEDICION Y PAGO

a. La unidad de medida de la instalación de tubería será el metro lineal con aproximación a un decimal. La medida se tomará directamente sobre la tubería instalada y siguiendo las pendientes de los alineamientos, sin incluir los accesorios.

En el precio unitario por metro lineal de tubería Hierro Dúctil, instalada se incluirán todos los costos de mano de obra, los materiales, alquiler de equipos y demás costos utilizados en las operaciones de transporte local, arreglo del fondo de la zanja, bombeo, cortes de los niples o secciones de tubo requeridas y torneado de los extremos, bajada de los tubos, colocación de uniones, pruebas hidráulicas, lavado y desinfección de las tuberías y entrega de las instalaciones en perfecto estado de funcionamiento.

En el precio unitario por metro lineal de tubería HG instalada se incluirán todos los costos de mano de obra, los materiales, alquiler de equipos y demás costos utilizados en las operaciones de transporte local, arreglo del fondo de la zanja, bombeo, cortes de los niples o secciones de tubo requeridas y torneado o roscado de los extremos, bajada de los tubos, colocación de uniones, pruebas hidráulicas, lavado y desinfección de las tuberías y entrega de las instalaciones en perfecto estado de funcionamiento.

En el precio unitario por metro lineal de tubería PVC, instalada, se incluirán todos los costos de mano de obra, materiales, alquiler de equipos y demás costos directos e indirectos utilizados en las operaciones de transporte local, arreglo del fondo de la zanja, bombeo, bajada de los tubos, instalación de tuberías, pruebas hidráulicas, lavado y desinfección de las tuberías, operaciones ejecutadas de acuerdo a como se especifica en el respectivo aparte del numeral 60 y teniendo en cuenta además las instrucciones y especificaciones de la casa fabricante para su instalación y entrega en perfecto estado de funcionamiento.

b. La unidad de medida en la instalación de accesorios de HD, PVC o HG será por unidad instalada. Se incluirá en el precio unitario, todos los costos de mano de obra, de los materiales, alquiler de equipos y demás costos directos e indirectos utilizados en las operaciones de transporte local, colocación de uniones y accesorios, pruebas hidráulicas, lavado y desinfección de los accesorios y entrega de los mismos en perfecto estado de funcionamiento.

Los costos de la instalación de los accesorios no incluirá la construcción de los anclajes indicados en los planos o requeridos por el fabricante para el tipo de accesorios y presión de trabajo o especificados por el Interventor. Estos se pagarán por M3. de concreto colocado, en el Ítem: Concreto de 175 Kg./cm2 para anclaje de accesorios y atraque de tuberías.

| Ítem de pago: | | Unidad |
|---|---|---|
| 10.08 | Suministro e instalación de tubería D=6" PVC RDE 21 | ML |
| 10.30 | Suministro e instalación de codo D= 6" x 22 1/2º HD JH | UND |
| 10.31 | Suministro e instalación de codo D= 6" x 45º HD JH | UND |
| 10.167 | Suministro e instalación de unión universal D= 6" HD | UND |
| 10.182 | Suministro e instalación de unión rápida D= 6" PVC | UND |
| 10.209 | Suministro e instalación de válvula HD D= 6" compuerta elástica E.L. para PVC | UND |
| 10.217 | Suministro e instalación de adaptador brida universal D=6" HD | UND |
| 10.218 | Suministro e instalación niple pasamuro en HD brida-espigo PN10, D=150mm; Z= 0,5 L=0,6 m | UND |

**NOTA:** Las cantidades de tubería, accesorios y válvulas descritas en el formulario de cantidades aproximadas de obra y precios son un estimado inicial y su cantidad final dependerá únicamente de la situación encontrada en el terreno una vez se inicien los trabajos, por lo tanto el contratista deberá hacer un inventario de accesorios in situ y corroborar con el formulario de cantidades aproximadas de obra con el fin de que la interventoría o supervisión del **amb SA ESP** aprueben los accesorios a suministrar e instalar antes de su compra. No se pagaran accesorios no aprobados por la interventoría o supervisión del **amb SA ESP**, solo se pagaran los accesorios que resulten de la visita de campo. Se aclara que el formulario del presupuesto es un formulario de cantidades aproximadas de obra y sus cantidades no son exactas y pueden tener variaciones durante el proceso de ejecución de la obra.

# CAPITULO 11. CAMARAS PARA VALVULAS

## 11.4 CAMARAS EN MAMPOSTERIA CONFINADA (DIMENSIONES LIBRES 1.50 X 1.60 X 2.0 M)

### GENERALIDADES

Esta especificación se refiere a la Construcción de las cámaras en mampostería confinadas para válvulas y para estaciones reguladoras, de acuerdo a los detalles en planos. El precio unitario deberá incluir todas las actividades necesarias para la construcción de la cámara de acuerdo a los planos de detalle, debe incluir todos los detalles constructivos, elementos y accesorios especificados en planos.

### CAMARAS EN MAMPOSTERIA CONFINADA

La construcción de la cámara no incluye las actividades preliminares previas a la construcción de la misma tales como: Corte de andenes y pavimentos, rotura de andenes y pavimentos, excavaciones y acarreo y retiro de sobrantes, las cuales deberán cumplir y se pagaran según las especificaciones particulares para cada uno de los ítem anteriormente mencionados (Ver especificación 1.04, 1.05, 2,01, 2,02, 3,01).

Antes de iniciar la cimentación de la cámara se hará una cimentación perimetral en concreto ciclópeo (60% Concreto de 2500 P.S.I. y 40% Rajón) y sus dimensiones serán aprobadas por la interventoría del proyecto dependiendo de las características del suelo encontrado.

La cámara se construirá sobre un piso en concreto de 3500 psi de 15 cm de espesor reforzado según detalle, sobre la cual se levantara la mampostería en ladrillo temosa (e=0.2m) y las columnetas de sección 0.2mx0.2m en concreto de 3500 psi y acero de refuerzo según detalle.

La placa de cubierta se construirá en concreto reforzado de 3500 psi y será de espesor 0.12m si es peatonal y de 0.2m si es vehicular.

El refuerzo y dimensiones de las placas de cubierta y de fondo son como aparece en los planos y deberá estar acorde a la especificación del capítulo 6 “ACERO DE REFUERZO” y se pagara en el ítem respectivo de acero.

Los concretos suministrados deberán estar acordes y cumplir con la especificación del capítulo 5 “SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETOS”

Deberá incluirse en el precio unitario de la cámara, la instalación de los respectivos pasos en acero corrugado PDR 60 de diámetro 5/8“ con el fin de acceder al piso de la cámara.

### MAMPOSTERIA DE LADRILLO

El espesor de los muros de todas las estructuras estará indicado en los planos de construcción respectivos.

No se permitirá la colocación de mampostería de ladrillo sobre fundaciones de concreto sino 3 días después de que dichas fundaciones hayan sido vaciadas, a menos que al concreto se haya incorporado un acelerante de fraguado aprobado por el Interventor.

Toda la mampostería deberá colocarse a plomo y estrictamente de acuerdo con los alineamientos indicados en los planos, las hiladas deberán quedar niveladas y exactamente espaciadas, con las esquinas bien definidas y a plomo y tendidas en tal forma que las juntas en cada una se alternen con las de las hiladas adyacentes.

Todos los ladrillos deberán mojarse antes de su colocación e irán apoyados en toda su superficie sobre capas de mortero impermeabilizado y con juntas de extremos y de lado hechas simultáneamente y de espesor no inferior a 1 cm ni superior a 1.25 cms. Las superficies ocultas que vayan adosadas a obras de concreto o prefabricadas deberán llenarse con mortero impermeabilizado a medida que se vayan colocando las diferentes hiladas. Las caras y juntas deberán dejarse ásperas con el fin de asegurar una buena adherencia del pañete de mortero impermeabilizado. Debe tenerse especial cuidado en dejar a ras las uniones de la superficie interior. En todos los casos la obra debe hacerse con una ligazón buena y completa de acuerdo con los detalles de los planos. Toda obra de terminación reciente debe protegerse contra daños y si la calidad normal de la misma fuera alterada por cualquier causa y en cualquier momento, el CONTRATISTA deberá corregir tal irregularidad en forma satisfactoria, reemplazando la parte defectuosa si es necesario.

A menos que el Interventor ordene otra cosa, la obra de terminación reciente y no cubierta inmediatamente con tierra, deberá mantenerse húmeda rociándola con agua, hasta que el mortero haya fraguado y desaparezca el peligro de que se agriete con el sol.

Siempre que ello sea necesario, los muros recién colocados deben soportarse y acodalarse hasta que se haya obtenido el fraguado necesario para lograr una buena resistencia.

Al terminar el trabajo todas las concavidades de las juntas de mortero defectuosas deben resanarse.

Para pegar ladrillo el mortero consistirá de una parte en volumen de cemento y 3 partes de volumen de arena y deberá ser impermeabilizado.

El ladrillo debe estar constituido por material arcilloso de buena calidad y debe ser recocido.

Todos los ladrillos que se emplean en la obra deben estar completos, con aristas rectas y sin desportilladuras y deben producir un sonido claro y resonante cuando se les golpee uno contra otro, su calidad debe ser uniforme y se someterán a la aprobación del Interventor antes de utilizarlos en la obra.

Todos los ladrillos se ajustarán a los requisitos de la especificación ASTM designación C-62.

**TAPA CIRCULAR DE ACCESO PARA CÁMARA TRÁFICO PESADO**

Se refiere esta especificación a los requisitos para el suministro e instalación de las tapas circulares de acceso para tráfico pesado siguiendo la Norma NP-13 de la EAAB y la cual se deberá incluir dentro del valor del precio unitario de la construcción de la cámara. (Incluido en el precio de la cámara).

Las tapas circulares serán en Hierro Dúctil, con sistema de seguridad, de las dimensiones que aparecen en los planos de la Norma NP-13 de la EEAB.

La operación de apertura y cierre de las tapa debe ser hecha mediante accionamiento de un dispositivo interno de cierre que opera con una llave, previamente diseñada y aceptada.

La llave de operación debe ser de un único tipo para todas las tapas.

La articulación de la tapa debe ser 180° o removible tal que garantice la estabilidad y seguridad durante la apertura de la tapa.

El sello entre aro base y tapa debe ser hermético y no debe dar espacio para la introducción de herramientas tales como picas o palas para abrirla. Tampoco debe existir espacio para el ingreso de sedimentos o solidos a las cámaras.

Las tapas de seguridad deben tener un diámetro de acceso mínimo de 600 mm.

El tornillo del sistema de seguridad debe ser de cabeza pentagonal con un diámetro nominal de 5/16” y una longitud de 1”, el material de fabricación debe cumplir con el numeral 4.4.3 de la presente norma.

El diseño tanto del sistema de seguridad como del tornillo debe permitir su intercambiabilidad. Todo el mecanismo de seguridad incluyendo el tornillo, debe tener protección contra corrosión.

El suministro deberá ser por parte de un proveedor reconocido y que cumpla con la normatividad especificada y deberá ser avalado por la Interventoría.

Durante la construcción la interventoría rechazará cualquier material o equipo defectuoso o que se hubiere alterado o estropeado, los cuales deberán retirarse de la obra.

El cuerpo de las tapas debe estar fabricado, en hierro dúctil grado 75/70 - 55/50 - 06/05, como mínimo, que cumpla con los requisitos de la norma técnica "ASTM A536 Standard specification for ductile iron castings".

El pasador de las tapas debe estar fabricado en acero inoxidable, tipo AISI 304, y debe tener un diámetro adecuado, de acuerdo con el diseño y la resistencia estipulada. El mecanismo de la tapa debe hacer giro en un pasador que debe ser de acero inoxidable, y debe pasar a través de las orejas.

Los tornillos debe fabricarse en material SAE grado 5, y con recubrimiento superficial contra la corrosión.

Las llaves de seguridad deben ser de acero o bronce.

La tapa debe estar protegida en toda su superficie con un recubrimiento bituminoso o similar, el cual resista la corrosión o cualquier daño que pueda provocar el ambiente en el que esté instalada. El color del recubrimiento será determinado por la Interventoría.

El tornillo debe tener un recubrimiento galvanizado, cumpliendo con los requisitos de la norma técnica "NTC 2076 Galvanizado por inmersión en caliente para elementos en hierro y acero".

**MEDICION Y PAGO**

Se medirán y pagarán por unidad de cámara construida y terminada totalmente, se entregaran conforme a los planos de construcción y las especificaciones técnicas, el precio incluirá todos los costos de materiales, mano de obra, equipos, suministro e instalación de concretos y refuerzo, tapa en hierro dúctil, enchapes, friso impermeabilizado, puntos eléctricos y demás trabajos y actividades para la construcción de las cámaras de acuerdo con los planos de construcción y lo estipulado en estas especificaciones.
El CONTRATISTA deberá tener en cuenta las especificaciones y planos de la cámara a construir ya que no se reconocerá valor adicional por las actividades descritas en estas.

| Ítem de Pago | Unidad |
|---|---|
| 11.10 Cámara en mampostería confinada con columnetas en concreto reforzado con placa de fondo y cubierta en concreto reforzado de 3500 psi según especificación y detalle amb, dimensiones libres. libres (1.50 x 1.60 x 2,0 M) incluye todos los materiales y tapa metálica en hierro dúctil de seguridad, con empaque NBR, con tornillo de seguridad en acero inoxidable con llave amb, bisagra que permita asegurarse a 90 grados y a 130 grados previa aprobación del amb. Incluye pasos en 5/8" | UND |

## 11.11 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MO DULO DE ESCALERA DE ACCESO. L=3M (INCLUYE PINTURA ELECTROSTATICA)

11.11.1 DESCRIPCIÓN

Se refiere esta especificación a los requisitos para el suministro, instalación y pintura de los módulos de escalera de acceso al tanque, cámaras de llegada y salida.

11.11.02 MATERIALES

Los módulos serán construidos con perfiles metálicos de 1”X1”X3/16” y sus respectivos pasos en acero corrugado PDR 60 de diámetro 3/4”, de la forma y dimensiones que se detallan en los planos, los cuales serán empotrados a los muros mediante anclajes tipo HILTI ó similar de D=3/8”, todo instalado de acuerdo a los detalles mostrados en los planos y a las indicaciones del Interventor. Los módulos deberán llegar a la obra con una capa de pintura electrostática aplicada en el taller, para lo cual deberán estar libres de óxido, polvo aceite, grasa, escamas de laminación etc.

El Contratista deberá hacer la limpieza por medio de cepillos de alambre y esponjas metálicas removiendo el óxido, manchas, grasas y todos los materiales duros adheridos a la superficie.

Cuando se encuentren incrustaciones demasiado adheridas como salpicaduras de soldadura o cualquier otra irregularidad notoria deberán ser removidas mediante el uso de rasquetas, esmeriles eléctricos o neumáticos. Realizada esta operación se aplicará la capa de pintura electrostática.

El Contratista deberá hacer los retoques de pintura necesarios posterior a la instalación, según las indicaciones dadas por el interventor.

| Ítem de pago | | Unidad |
|---|---|---|
| 11.11 | Suministro e Instalación de módulo de escalera de acceso L= 3m (Incluye pintura electrostática) | UND |

# CAPITULO 25. JUNTAS

## 25.01 JUNTAS DE POLIVINILO

La presente norma se refiere al suministro e instalación de cinta de polivinilo para el sellamiento de juntas de construcción, expansión y contracción.

### 25.01.01 CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

Las cintas consistirán en una tira termoplástica de cloruro de polivinilo, elásticas, flexible, con resistencia mínima a la tensión de 150 kg/cm2., de coeficiente mínimo de alargamiento a la rotura de 300%, de resistencia al corte de 60 kg/cm2 y para presiones de trabajo de hasta 20 kg/cm2.

Las cintas para juntas de expansión y construcción de grandes movimientos, deberán tener una sección que permita el alargamiento mediante deformación no elástica ni plástica. Las cintas podrán ser para juntas de pequeños o grandes movimientos, de ancho de 15.20 ó 22 cm respectivamente.

### 25.01.02 INSTALACIÓN

Las cintas serán instaladas en las juntas de acuerdo a las indicaciones del fabricante y a los detalles de los planos, en los sitios indicados en ellos y donde la Interventoría lo señale. Todas las juntas de construcción tanto verticales y horizontales, llevarán cintas de 15 cm para pequeños movimientos: las juntas de dilatación llevarán cintas de 20 o 22 cm para mayores movimientos.

Los empalmes de las cintas se harán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y preferiblemente utilizando los accesorios fabricados por éste.

Para garantizar la impermeabilidad de las juntas de construcción y de dilatación, deberán llevar un sello elástico en todas las caras que queden en contacto con el agua, cuyas dimensiones serán las indicadas en los planos o la Interventoría, de aproximadamente 1.5 cm de ancho por 2.0 cm de profundidad. Antes de aplicar el sello ya sea en frío o caliente, se debe limpiar y secar bien las juntas removiendo todo material extraño y luego se debe aplicar una capa de imprímante a las paredes de las juntas, dejándolos secar bien antes de aplicar el sello y éste se colocará siguiendo las recomendaciones del fabricante.

## 25.02 JUNTAS CON SISTEMA TIPO SIKADUR-COMBIFLEX

Se refiere a la colocación de cinta tipo Sikadur Combiflex en las uniones mostradas en los planos o las que determine la Interventoría de acuerdo a las instrucciones del fabricante de acuerdo con lo dispuesto en los planos.

### 25.02.01 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Para llevar a cabo la impermeabilización de las juntas que determine la Interventoría se llevará a cabo el siguiente procedimiento:

#### 25.02.01.01 COLOCACIÓN DE CINTA TIPO SIKADUR COMBIFLEX H-15

DESCRIPCION

El sistema está conformado por una Cinta de hypalón fijada finalmente a la base con un adhesivo epóxico

Preparación de la superficie:

En el caso de que existan zonas huecas o mal adheridas se realizará un saneamiento previo a la limpieza.

A lo largo y a ambos lados de la junta, se efectuará una limpieza de la superficie del hormigón que vaya a estar en contacto con el adhesivo epóxico (5 a 9 cm aproximadamente)

Esta limpieza se efectuará con pulidora de copa o grata, hasta dejar un soporte en condiciones idóneas de aplicación.

Activación de la cinta:

La Cinta Hypalón se deberá activar con Colma Limpiador por ambos lados evitando la contaminación de las superficies activadas.

El Colma Limpiador limpia e inicia el proceso de vulcanización.

Preparación de la junta:

Para mayor limpieza se deberá colocar cinta de enmascarar en los bordes extremos paralelamente la zona en la cual se va aplicar el adhesivo epóxico.

En caso de fisuras, grietas o juntas estrechas, colocar cinta de enmascarar sobre ellas para evitar que queden cubiertas de adhesivo. El borde de la junta debe estar achaflanado con el fin de evitar aristas vivas que puedan dañar la Cinta Hypalón.

Aplicación de la 1a. capa de Adhesivo Epóxico:

Preparar el adhesivo epóxico, vertiendo completamente el Componente B sobre el Componente A, mezclando con taladro a bajas revoluciones o manualmente, hasta obtener una mezcla de color uniforme.

Aplique el adhesivo epóxico con espátula de madera o de caucho en la zona del soporte delimitada por la cinta de enmascarar.

Esta capa no se aplicará sobre la junta, grieta o fisura. El espesor de la película de adhesivo será 1-2 mm procurando que dicho mortero epóxico tenga los bordes redondeados en las zonas adyacentes a la junta, grieta o fisura, para evitar aristas vivas que puedan dañar la Cinta Hypalón. Retire la cinta de enmascarar inmediatamente después de aplicar el adhesivo epóxico.

DIMENSIONAMIENTO

| C | H(cm) | min. A (cm) | T(cm) |
|---|---|---|---|
| Var. | 15 | 5 | 17 |

H-ancho de la cinta Hypalon.
T-ancho total del sistema Sikadur combiflex.
A-ancho mínimo de pega de la cinta Hypalon sobre la primera capa de adhesivo epóxico
C-distancia entre borde de junta y adhesivo (variable)

Para todos los casos la cinta a utilizar será H-15.

Colocación de la Cinta Hypalón:

Según dimensionamiento de la junta, se utilizará un ancho de cinta de acuerdo con la tabla. Dicha banda de Hypalón se presionará moderadamente con el rodillo metálico o de caucho sobre el adhesivo epóxico previamente colocado y en fresco, de manera que el Adhesivo Epóxico rebose los orificios existentes en la cinta, teniendo la precaución de que la tira quede tensa y con fuelle uniforme de acuerdo con el diseño de la junta.

Si la Cinta Hypalón no dispone de una cinta adhesiva o línea central antes de aplicar la segunda capa de Adhesivo Epóxico, se pegará sobre la Cinta Hypalón en el centro coincidente de la junta en toda su longitud una tira de papel adhesivo para evitar que en la fase siguiente el Adhesivo Epóxico cubra la zona de movimiento. Esta operación puede realizarse previamente antes de colocar la Cinta Hypalón sobre la junta o grieta.

Aplicación 2a. capa de adhesivo:

Para la aplicación de la 2a. capa de adhesivo epóxico se deben enmascarar los bordes externos para delimitar la zona en que se va aplicar el Adhesivo Epóxico. Colocar la cinta de enmascarar de tal forma que quede una distancia aproximadamente 1 cm entre el borde de la cinta y el borde exterior de la segunda capa de adhesivo epóxico.

Finalmente se aplicará una segunda capa de Adhesivo Epóxico de máximo 2 mm de espesor una vez que esté seca al tacto la 1a. capa (aproximadamente 4 horas a 20ºC).

Si después de 8 horas de activada la Cinta Hypalón, no se a aplicado la segunda capa de Adhesivo Epóxico, es necesario reactivarla con Colma Limpiador y esperar mínimo 1/2 hora.
Antes que endurezca el Adhesivo epóxico, retire la cinta adhesiva o líner central y las cintas de enmascarar laterales.

Uniones:

En los casos de encuentros o uniones de la Cinta Hypalón se efectúa un traslapo mínimo de 3 cm, activando los bordes con Colma Limpiador y se ejecuta una soldadura posterior termoplástica con aire caliente a 300ºC. La unión también se puede efectuar con Sikaflex-11 FC.

25.03 MEDICIÓN Y PAGO

a) Las cintas se medirá por metro lineal, para cada ancho y tipo de junta indicado en el formulario de cantidades los precios.

El precio unitario para cada tipo de cinta incluirá el costo de la cinta y accesorios para empalmes, el costo de la formaleta y materiales para su fijación, el costo de la mano de obra de cortes, soldada de los empalmes, fijación de la cinta y demás costos directos e indirectos que se ocasionen para el suministro, colocación y construcción de las juntas de acuerdo con los planos y las instrucciones de la Interventoría. El precio unitario para las juntas de expansión debe incluir el costo del caucho espuma de 3/4”, icopor o similar y su colocación todo de acuerdo con los detalles de los planos y a olas instrucciones de la Interventoría. De igual manera, el precio unitario deberá incluir el costo del sello elástico, el producto imprimante y el material llenante en caso de junta de dilatación. Los ítems de pago para estas juntas serán:

| Ítem de pago | | Unidad |
|---|---|---|
| 25.01 | Juntas de construcción cinta Tipo V-15 o similar (Incluye sello elástico de junta) | ML |
| 25.02 | Juntas con sistema tipo Sikadur-combiflex | ML |