



GOBERNACIÓN DEL QUINDÍO
NIT. 890.001.639-1

CONSULTOR
JHON JAIRO GONZÁLEZ GUERRA



ESTUDIO Y REDISEÑO COLECTORES INTERCEPTORES DEL MUNICIPIO DE CIRCASIA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



MUNICIPIO DE CIRCASIA
DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO

AGOSTO DE 2014



**PRODUCTO DEFINITIVO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**



CAPITULO I

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto servir de guía para la selección de materiales, equipos, procedimientos constructivos y metodologías, que permitan la ejecución y finalización de las obras.

En el presente documento será denominada el ente ejecutor o constructor del objeto a contratar como CONTRATISTA CONSTRUCTOR y la persona natural o jurídica encargada de velar directamente por los intereses de la obra como INTERVENTOR o INTERVENTORÍA.

Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones técnicas y/o en los planos, pero que debe formar parte de la construcción, no exime al CONTRATISTA CONSTRUCTOR de su ejecución ni podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores, en este caso el INTERVENTOR prestará sus servicios aclarando o adicionando especificaciones que ayuden al mejoramiento y normal ejecución de la obra contratada.

El desarrollo de este análisis se encuentran ajustado a la normatividad técnica y ambiental vigente: Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS 2000 - Títulos A, B, D y G.

Antes de la construcción EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá adquirir un conocimiento detallado de las características geotécnicas e hidrológicas del suelo a lo largo del trazado. Para este propósito deberá consultar el Estudio de Suelos realizado para el desarrollo de los diseños. Lo anterior sin perjuicio de que EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR efectúe a su costa sus propias inspecciones y valoraciones complementarias de las condiciones del suelo que considere necesarias.

De igual manera deberá consultar Método Constructivo Propuesto. El CONTRATISTA CONSTRUCTOR verificará y adoptará la información anterior bajo su responsabilidad o propondrá a la INTERVENTORIA las innovaciones que considere necesario aplicar. La INTERVENTORIA podrá aprobar o no las variaciones que presente EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR.

Es de estricto conocimiento por EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR La Normatividad del Reglamento técnico del sector de Agua potable y Saneamiento básico – Normas RAS 2000.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES

La ejecución de la obra y el suministro de materiales objeto de este Contrato deberán ajustarse a las normas de Diseño y Construcción de redes de alcantarillado y especificaciones contenidas en el presente volumen.

 	<p>PRODUCTO DEFINITIVO</p> <p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</p>	
---	---	---

- Reglamento técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS (Resolución 1096 del 17 de noviembre de 2000, modificada mediante el decreto 2320 de noviembre de 2009).
- Norma Sismo Resistente NSR 10 (Ley 400 de 1997, decreto 926 de 2010), para aceros de refuerzo y aceros estructurales.
- Norma INVIAS 500, Pavimentos.
- Norma INVIAS 330, Conformación de bases granulares.
- Especificaciones contenidas en el presente documento.

JORNADA LABORAL Y TIEMPO DE EJECUCIÓN.

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR, deberá ejecutar la obra objeto de las presentes especificaciones, en el tiempo que se especifique en el contrato Obra-Construcción, de conformidad con lo estipulado por el ente CONTRATADOR sin que este se considere un limitante para que el CONTRATISTA CONSTRUCTOR proponga alternativas técnicas y económicas razonables (que no impliquen sobre costos al proyecto) que permitan la optimización del tiempo de ejecución, debidamente aprobadas por el ente CONTRATADOR. El CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá considerar que la jornada laboral sin recargo nocturno puede ir máximo hasta las diez de la noche y que por seguridad industrial por ningún motivo el personal que labora en la obra podrá trabajar más de ocho horas diarias.

MATERIALES

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR se compromete a conseguir oportunamente todos los materiales que se requieran para la construcción de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente que garantice el avance normal de la obra . Los materiales y demás elementos, que el CONTRATISTA CONSTRUCTOR emplee en la ejecución de las obras que se le encomienden deberán ser de primera calidad en su género y para el fin al que se le destine.

El ente CONTRATADOR podrá rechazar los materiales si no los encuentra conformes a lo establecido en las normas. Los materiales y elementos que el CONTRATISTA CONSTRUCTOR emplee en la ejecución de las obras sin dicha aprobación, podrán ser rechazados cuando no se les encuentre adecuados. El material rechazado se retirará del lugar, reemplazándolo con material aprobado y la ejecución de la obra defectuosa se corregirá satisfactoriamente, todo esto sin lugar a pago extra. Toda obra rechazada por deficiencia en el material empleado o por defectos de construcción, deberá ser reparada por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR a su costa.

En caso de que se requiera por parte de la INTERVENTORÍA la verificación de las especificaciones técnicas de los materiales de acuerdo con las normas, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR está obligado a realizar a su costa los ensayos necesarios y no representarán ningún costo adicional.

La responsabilidad por el suministro oportuno de los materiales es del CONTRATISTA CONSTRUCTOR y por consiguiente éste no puede solicitar ampliación del plazo, ni justificar o alegar demoras en la fecha de entrega de la obra por causa del suministro deficiente o inoportuno de los materiales.



El CONTRATISTA CONSTRUCTOR será responsable por los materiales incluidos en el contrato hasta que sean entregados en el sitio acordado. Además, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR tendrá a su cargo todos los riesgos de materiales rechazados después de recibir el anuncio del rechazo.

Todos los materiales estarán sujetos a inspección y pruebas por el INTERVENTOR en cualquier lugar durante el periodo de fabricación, embalaje, montaje y en cualquier momento anterior a la aceptación final.

En caso de que cualquier material resultare defectuoso por mala calidad de materia prima o mano de obra o no se cumpliera con los requisitos de estos documentos, el ente CONTRATADOR tendrá derecho a rechazarlo o a exigir su corrección.

Los materiales rechazados deberán ser retirados o corregidos inmediatamente por cuenta del CONTRATISTA CONSTRUCTOR a la notificación por parte del INTERVENTOR y no podrán ser presentados nuevamente para recibo a menos que se haya subsanado el motivo del rechazo o ejecutado su corrección.

Si EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR no removiére tal material cuando se le solicitare o no procediere dentro del periodo señalado a su reemplazo o corrección, el ente CONTRATADOR podrá reemplazarlo o corregirlo como lo estime conveniente y cargar al CONTRATISTA CONSTRUCTOR los costos ocasionados con tal motivo o podrá terminar el Contrato por incumplimiento.

ENSAYOS DE LABORATORIO

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR realizara a su costa los ensayos de materiales primarios (directos de los proveedores) y secundarios (manufacturados) con un laboratorio de reconocida trayectoria en el medio previamente autorizado por LA INTERVENTORÍA. El contrato entre EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR y el laboratorio debe incluir toma de muestras en campo, transporte y almacenaje de las muestras, ensayos y entrega de los resultados directamente a LA INTERVENTORÍA.

TRABAJOS PROVISIONALES

Para la construcción de obras provisionales (incluyendo la remoción de las que fuere necesario), instalación de bombes, manejo y disposición del agua extraída y demás trabajos que haya necesidad de efectuar, se realizarán a satisfacción del ente CONTRATADOR con la aprobación previa del INTERVENTOR.

ENTREGA Y RECIBO DE LA OBRA

El ente CONTRATADOR, designará un profesional o empresaidóneo, denominado INTERVENTOR, quien aprobará o hará las observaciones necesarias para que EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR termine las obras a satisfacción de la contratante. EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR informará al INTERVENTOR, al menos con ocho días de anticipación, la fecha en que se propone hacer entrega total de la obra; así mismo, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR se obliga a ejecutar las pruebas finales que sean necesarias según el tipo de obra.



CAPITULO II ESPECIFICACIONES ITEMS DE OBRA

LOCALIZACION Y REPLANTEO

Este trabajo consiste en disponer el estacado necesario y suficiente para identificar en el terreno los ejes y chaflanes de la tubería a instalar, tuberías existentes a deshabilitar, estructuras principales y obras complementarias (accesorios y puntos de empalme), así como también las longitudes, anchos y niveles para ejecutar las excavaciones como se indica en los planos. Se dejarán referencias permanentes para nivel y tránsito y solo se retirarán con autorización de LA INTERVENTORÍA.

Antes de iniciar cualquier trabajo y compra de materiales a emplear, deberá EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR notificar a LA INTERVENTORÍA, para que ésta compruebe la correcta colocación del estacado de acuerdo con los planos y las especificaciones y se deberá dibujar la planta y perfil para verificar el levantamiento asumido en el proyecto.

La localización del Proyecto deberá ejecutarse con ayuda de instrumentos de precisión que permitan ubicar exactamente los ejes y estructuras de la obra georreferenciada, además los planos deben ajustarse a la normatividad de presentación de planos establecida por el ente CONTRATADOR. Las medidas podrán efectuarse con cinta, ejecutando los trazados con tránsito y/o Estación y la nivelación y contra nivelación con nivel de precisión, siempre y cuando la localización se ajuste al sistema de coordenadas del Proyecto.

El personal indicado para la realización de este trabajo es la comisión de topografía. LA INTERVENTORÍA deberá confirmar que el personal está capacitado para este tipo de trabajos.

ALCANCE

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR realizará el amarre topográfico del proyecto y de la obra construida; realizará la localización de ejes y de los puntos donde se proyecta ubicar estructuras complementarias como válvulas, empalmes, accesorios y todos aquellos elementos que se considere necesarios para la correcta ejecución de las obras de acueducto; todo de acuerdo con lo establecido en los planos y los datos adicionales e instrucciones que suministre EL INTERVENTOR. Por lo tanto no se deberá iniciar ningún trabajo sin que EL INTERVENTOR haya aprobado su localización. Para el efecto, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá hacer todo el trabajo de tránsito y nivel que se requiera para determinar con precisión la posición horizontal, elevaciones y dimensiones de todas las partes constructivas de las estructuras y de sus obras complementarias objeto de este Contrato.

Las medidas deben efectuarse con cinta, ejecutando los trazados con tránsito y nivelando con aparatos de precisión. La aprobación de los trabajos topográficos, por parte de LA INTERVENTORÍA, no exime al CONTRATISTA CONSTRUCTOR de responsabilidad si se cometen errores de localización o nivelación en cualquier parte de la obra.

Cualquier cambio en la localización de la obra debe ser consultado previamente a LA INTERVENTORÍA, la cual juzgará la conveniencia o no del mismo.



EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR una vez terminada la ejecución de obras deberá hacer todo el trabajo de tránsito y nivel que se requiera para determinar con precisión la posición horizontal (geo-referenciación), elevaciones y dimensiones de todas las partes constructivas de las estructuras y de sus obras complementarias, con la finalidad de obtener los planos record de la obra.

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá consignar sobre un juego de planos en planta y perfil, todas las estructuras construidas, en donde se muestre la relación de todos los accesorios instalados y de todos los detalles de la obra realmente ejecutada.

En dichos planos se deben consignar todos los cambios que se realicen al diseño original; el juego de planos constructivos actualizado se entregará al ente CONTRATADOR, en el momento en que se termine la obra, previa aprobación del INTERVENTOR.

UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO

APU	ACTIVIDAD	UNIDAD
1,01	Localización y Replanteo Lineal	ML

La medida para el pago de este ítem será por metro lineal (ML) de longitud trazada con aproximación a un decimal.

El pago incluye todos los costos de mano de obra, equipos de topografía, elementos topográficos, revisiones del topógrafo; equipo de transporte; madera para hiladeros, elementos para referenciar. El valor pagado incluirá además el mantenimiento, reubicación y desmonte de hiladeros, referencias, mojones, vigilancia (si se requiere), plano record de construcción y demás costos requeridos para su correcta ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

Los costos que se puedan generar por la revisión y/o repetición de replanteos ordenados por la interventoría, en ningún caso generarán pago adicional.

CORTE DE PAVIMENTO Y ANDEN.

Esta actividad se realizara en los pavimentos y andenes donde se realizara la excavación para la instalación de tubería por lo que el contratista suministrara los equipos, mano de obra y herramientas para ejecución de estas actividades que deben ser aprobados previamente por la interventoría. Los lineamientos y localización del corte de pavimento, andenes y sardineles son definidos en el ítem de replanteo y localización.

El pavimento existente, ya sea asfáltico o de concreto, y los andenes deberán cortarse de acuerdo con los límites especificados para la excavación (ancho de zanjas) y solo podrá exceder esos límites por autorización expresa de la interventoría cuando existan razones técnicas para ello.

El corte deberá cumplir además los siguientes requisitos:

- La superficie del corte debe quedar vertical.
- El corte se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas



PRODUCTO DEFINITIVO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



Será de exclusiva responsabilidad del Contratista la reparación de estructuras adyacentes que resulten afectadas por la realización de cortes poco cuidadosos o no realizada con el Equipo adecuado.

Este corte se deberá realizar con equipos autopropulsados o propulsados manualmente que estén en buen estado de funcionamiento y que cuenten con un disco abrasivo (corte en seco) o diamantado (corte enfriado con agua) de la calidad, diámetro y espesor necesarios para obtener las siguientes profundidades mínimas de corte:

- Para demolición de pavimento de concreto hidráulico: Mínimo 0.10 m.
- Para juntas de pavimento de concreto hidráulico: 1/3 del espesor de la Losa.
- Para demolición de andén de concreto hidráulico: Mínimo 0.05 m.
- Para juntas de andén de concreto hidráulico: 1/3 del espesor del Andén.
- Para demolición de sardinel en concreto hidráulico: Mínimo 0.03 m.
- Para Juntas de sardinel en concreto hidráulico: Mínimo 0.01 m.

UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO

APU	ACTIVIDAD	UNIDAD
1,03	Corte de Pavimento y anden	ml

La unidad de medida será el metro lineal (ML), con aproximación a un decimal, de los cortes mecanizados para la demolición o para las juntas de pavimentos, andenes, sardineles y demás concretos, que hayan sido adecuadamente realizados y aprobados por la interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato para el corte mecanizado de concretos, cualquiera que sea su utilización y su profundidad, que incluye los costos de equipos, herramientas y materiales requeridos para la ubicación y demarcación de las franjas y linderos de los concretos a cortar ; suministro en obra, transporte interno, operación y evacuación del equipo de corte autorizado; suministro y reposición de los discos de corte del tipo de material, diámetro y espesor autorizados; materiales varios para la operación y enfriamiento del equipo de corte; tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; materiales y accesorios para iluminación; materiales para el lavado de las juntas cortadas; mano de obra del transporte, descargue en obra, transporte interno, operación y evacuación del equipo de corte; mano de obra para la ubicación y demarcación de las franjas y linderos de los concretos a cortar; mano de obra de tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación, longitud y/o profundidad de los Cortes realizados, sin embargo se deben conservar los mínimos establecidos para cada tipo de corte. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos Cortes mecanizados.



PRODUCTO DEFINITIVO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



EXCAVACIONES

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones necesarias para la construcción de las obras de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo.

Para su propuesta EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá con base en las recomendaciones de su asesor en Geotecnia, en su experiencia en trabajos similares, proponer el método o los métodos constructivos para excavar los diferentes tramos, de manera tal que proporcionen seguridad y unos adecuados rendimientos acordes al correspondiente programa de trabajo. La no ejecución de algún ítem, por haberse escogido un método de excavación errado, no le dará derecho al CONTRATISTA CONSTRUCTOR a ninguna reclamación.

Antes de la construcción EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá adquirir un conocimiento detallado de las características geotécnicas e hidrológicas del suelo a lo largo del trazado, especialmente en aquellos aspectos relativos a las propiedades físicas y mecánicas del suelo, niveles freáticos, áreas de excavación, estratos cementados, estratos permeables, etc.

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá tomar todas las precauciones que sean necesarias y emplear los métodos de excavación más adecuados para obtener superficies de excavación regular y estable que cumplan con las dimensiones requeridas.

Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la INTERVENTORÍA.

Antes de iniciar la excavación EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR investigará el sitio por donde cruzan las redes existentes de servicios públicos. Si es necesario remover alguna de estas redes se debe solicitar a la dependencia correspondiente la ejecución de estos trabajos o la autorización para ejecutarlos. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y evitar los posibles riesgos que ofrezca el trabajo.

Con un mínimo de quince (15) días antes de iniciar la excavación en cualquier sector, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá someter a la aprobación de LA INTERVENTORÍA, los métodos de excavación que se propone emplear, el personal y equipos asignados, rendimientos, el programa de ejecución de los trabajos, la investigación de las interferencias, la localización y el manejo de las redes de alcantarillado, acueducto, gas, teléfonos, alcantarillado, energía eléctrica y semaforización, las cuales en ningún momento pueden ser afectadas por la obra, el manejo de aguas, el retiro de sobrantes, el manejo del entorno ambiental, etc.

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR sólo podrá iniciar la excavación una vez que LA INTERVENTORÍA, haya aprobado tales procedimientos. Si los métodos de excavación adoptados por EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR no son satisfactorios, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá hacer todos los cambios y ajustes en los procedimientos que sean necesarios para obtener resultados satisfactorios. Todos los costos en que se incurra por



razón de tales cambios serán por cuenta de EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR. La aprobación por parte de LA INTERVENTORÍA de los métodos de excavación, no exime al CONTRATISTA CONSTRUCTOR de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra, ni de reparar a su costa todos los daños y perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado y el pavimento con los demás materiales que se puedan extraer, con el fin de permitir su futura reutilización. A cada lado de la zanja se deberá dejar una franja mínima de 0,60 m libre de tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales. De ser necesario, en las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse, debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes.

Las excavaciones y sobre-excavaciones hechos para conveniencia del CONTRATISTA CONSTRUCTOR y las ejecutadas sin autorización escrita de LA INTERVENTORÍA, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del CONTRATISTA CONSTRUCTOR. Estas excavaciones y sobre-excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por LA INTERVENTORÍA. Tales Rellenos serán también por cuenta del CONTRATISTA CONSTRUCTOR.

No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras. Por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 48 horas y en caso de que llueva deberá protegerse con plástico y bordillo o Relleno en forma de resalto para evitar las inundaciones.

Cuando una excavación o un tramo de la misma, haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá notificar oportunamente a LA INTERVENTORÍA sobre la terminación, quien procederá a inspeccionar dicha excavación. No se deberá continuar con los trabajos de Relleno e instalación de accesorios, mientras no se haya dado por terminada la inspección y EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR haya obtenido de LA INTERVENTORÍA una autorización por escrito para realizar dicho trabajo. EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá informar semanalmente sobre sus programas de excavación, colocación de accesorios y Relleno.

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá retirar y reemplazar por su cuenta los materiales con los cuales haya cubierto cualquier excavación sin la previa inspección y aprobación por escrito de la INTERVENTORÍA.

La excavación se realizará manualmente cuidando siempre la seguridad del personal y supervisando que tanto las profundidades como los anchos sean los especificados en los planos de diseño o lo solicitado por LA INTERVENTORIA.

UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

APU	ACTIVIDAD	UNIDAD
2,01	Excavación a mano en tierra 0-2 m	m3



PRODUCTO DEFINITIVO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



2,02	Excavación a mano en tierra 2-4 m	m3
2,03	Excavación a mano en tierra 4-6 m	m3
2,04	Excavación a mano en Tierra > 6 m. Incluye manejo de aguas	m3

EXCAVACION MECANICA

Quedará comprendido dentro de esta clasificación todas las excavaciones hechas a máquina, la profundidad será determinada en cada caso por el INTERVENTOR teniendo en cuenta el equipo, la calidad del terreno y tipo de cimentación que se va usar, la última capa de material de aproximadamente de 0.10 metros debe excavar por métodos manuales. No se permitirán excavaciones a máquina (zanjadora, retro-excavadora) en donde haya obras subterráneas que puedan sufrir daños.

UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

2,01	Excavación mecánica en tierra 0-2 m. Incluye manejo de aguas	m3
2,02	Excavación mecánica en tierra 2-4 m. Incluye manejo de aguas	m3
2,03	Excavación mecánica en tierra 4-6 m. Incluye manejo de aguas	m3
2,04	Excavación mecánica en Tierra > 6 m. Incluye manejo de aguas	m3

La unidad de medida de pago para las excavaciones en material común, conglomerado o roca será el metro cúbico (M3) con aproximación a un decimal, medido en su posición original de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por la INTERVENTORÍA.

Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y equipo, la adquisición de permisos, el transporte, almacenamiento y utilización de explosivos, la remoción del material cortado hasta el sitio de cargue, igualmente el costo que conlleva atender todas las instrucciones y normas de seguridad, y los demás costos directos e indirectos que se requieran para realizar esta actividad. Además el precio de excavación deberán incluir el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

El pago para la excavación de los diferentes tipos de material se hará sin importar las condiciones de humedad del terreno.

ENTIBADOS

Cuando EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR considere indispensable entibar una excavación para preservar la estabilidad de las áreas vecinas a la zanja, o para prevenir accidentes de sus propios trabajadores y poder adelantar en forma apropiada la excavación, deberá solicitar la autorización del INTERVENTOR para el respectivo entibado, presentándole esquemas detallados del sistema que se propone emplear y basándose en los planos de diseño.



PRODUCTO DEFINITIVO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El INTERVENTOR deberá autorizar por escrito los entibados, cuando a su juicio sean indispensables para ejecutar las excavaciones, señalando claramente las abscisas y profundidades entre las cuales aprueba entibar la zanja. Cuando el INTERVENTOR considere que el trabajo puede avanzar satisfactoriamente sin necesidad de hacer entibados, o éstos pueden reemplazarse por otras precauciones y medidas que deben efectuarse por cuenta del CONTRATISTA, como un eficiente control de aguas, negará su autorización.

En cualquier caso, el CONTRATISTA será el único responsable por cualesquiera daños o perjuicios que se produzcan con motivo de los trabajos, si a juicio de la INTERVENTORIA hubiere podido prevenirlos o evitarlos en alguna forma, de manera que la no autorización para entibar, no releva al CONTRATISTA de las responsabilidades que sobrevengan por efecto de derrumbes y/o deslizamientos.

UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO

APU	ACTIVIDAD	UNIDAD
2,05	Entibado en madera (0-2m)	m2
2,06	Entibado en madera (2-4m)	m2
2,07	Entibado en madera (4-6m)	m2

La unidad de medida será el metro cuadrado (m2), por cara entibada con aproximación a un decimal.

El pago incluye todos los costos de: mano de obra, equipos y/o herramientas; vigas – tableros, teleras, listones, varillones de madera y cepas de guadua, madera rolliza y/o perfilera y accesorios metálicos, puntillas, cobertores tipo plástico, apuntalamientos provisionales, carreteaderos, materiales y accesorios para iluminación, desperdicio de materiales, transportes, perfilación o relleno del talud, construcción, reparación, reutilización, desmonte y evacuación del entibado y otros costos requeridos para su correcta instalación y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá ni medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para construir correctamente los entibados, así:

- La perfilación y relleno de los vacíos existentes en los taludes de la excavación para garantizar la correcta instalación del entibado.
- El relleno de los huecos dejados por el retiro de los elementos del entibado.
- Los entibados y/o apuntalamientos que haya sido necesario dejar dentro de los rellenos.
- El retiro, reubicación, reparación y/o reemplazo del entibado o de una parte de éste, que no haya sido debidamente instalado o que resultare averiado accidentalmente o por mal manejo del Contratista.

RELLENOS



PRODUCTO DEFINITIVO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



Este ítem se refiere a los Rellenos con materiales térreos o pétreos compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y excavaciones realizadas para el montaje de estructuras.

La unidad de medida para todos los tipos de relleno será el metro cúbico con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la INTERVENTORÍA. Su pago se efectuará dependiendo del tipo de relleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

Podrá utilizarse para el Relleno los materiales que a juicio de LA INTERVENTORÍA y previo análisis de laboratorio, presente propiedades físicas y mecánicas apropiadas para lograr una compactación que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento

Como mínimo para todo tipo de Relleno, la INTERVENTORÍA ordenará, para el material a utilizar la realización de ensayos de: compactación (Próctor Modificado), límites de consistencia, gradación por mallas, lavado sobre malla No. 200 y contenido de material orgánico.

Adicionalmente se deberán efectuar ensayos de densidad en el campo para verificar las condiciones del Relleno una vez sea compactado. De acuerdo con el tipo de obra LA INTERVENTORÍA podrá solicitar otros ensayos que se consideren necesarios para la aceptación final del Relleno.

Si es el caso, deberán realizarse Rellenos de prueba en el campo para determinar el número de pasadas del equipo de compactación necesarias para obtener la densidad especificada.

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá en todo momento tomar las medidas necesarias para el control de humedad de compactación en la obra. Pueden utilizarse cunetas interceptoras en las zonas de préstamo, telas impermeables, muretes o por cualquier otro método aprobado por LA INTERVENTORÍA para su protección.

Una vez aceptado el material por parte de LA INTERVENTORÍA, y que hayan sido revisadas y aprobadas las estructuras a cubrir, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR procederá a la colocación del Relleno evitando la contaminación con materiales extraños e inadecuados.

La colocación se hará por métodos mecánicos o manuales, en capas de 0,20 m de espesor máximo, de acuerdo con el tipo de trabajo, pero preservando siempre la estabilidad y la integridad de las instalaciones existentes y de las que se están ejecutando.

Se tendrá especial cuidado en la compactación de manera que no se produzcan presiones laterales, vibraciones o impactos que causen roturas o desplazamientos de los elementos que se instalan o de otras estructuras existentes.

El espesor de cada capa y el número de pasadas del equipo de compactación estarán definidos por la clase de material, el equipo utilizado y la densidad especificada.



LA INTERVENTORÍA podrá exigir que el equipo reúna características determinadas de acuerdo con:

- ◆ Dimensiones de la excavación.
- ◆ Espesor total del Relleno.
- ◆ Volumen total del Relleno.
- ◆ Características del suelo de Relleno.
- ◆ Resultados de los ensayos de compactación.

En el proceso de compactación deberá obtenerse una densidad igual o mayor que el 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado. La humedad del material será controlada de manera que permanezca en el rango requerido para obtener la densidad especificada.

Si llegan a ocurrir asentamientos del material de Relleno o desplazamientos de las tuberías o estructuras, esto se considerará como evidencia de un trabajo mal ejecutado o del uso de materiales inadecuados, o ambas cosas, lo cual hará responsable al CONTRATISTA CONSTRUCTOR de su reparación sin costo alguno para el ente CONTRATADOR.

Antes de pasar el equipo sobre las tuberías o estructuras, la profundidad del Relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, para que permita el paso de tales equipos sin que se presenten esfuerzos o vibraciones perjudiciales.

Se rechazan como materiales de Relleno la materia orgánica, arcillas expansivas, material granular mayor de 75 mm (3 plg.), escombros, basuras y los suelos con límite líquido mayor del 50% y humedad natural que por su exceso no permita obtener la compactación especificada.

Para la primera parte del Relleno y hasta los 0,30 m por encima de la parte superior de las tuberías (o la altura indicada en los planos), deberá utilizarse material que no contenga piedras, para evitar que durante el proceso de compactación se ejerzan esfuerzos puntuales sobre las tuberías. Hasta esta misma altura, se compactará utilizando pisones metálicos manuales, en capas de 0,10 m, subiendo el RELLENO simultáneamente a ambos lados del ducto con el fin de evitar esfuerzos laterales.

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR será responsable por los daños que se ocasionen por la ejecución de los Rellenos sin la previa autorización de LA INTERVENTORÍA. Ésta podrá exigir un estudio de los esfuerzos y las cargas sobre la estructura antes de iniciar los Rellenos correspondientes.

EQUIPO DE COMPACTACIÓN

La compactación del Relleno se hará por medio de equipos manuales o mecanismos como rodillos, apisonadoras o compactadores vibratorios según sea el sitio de localización y tipo de Relleno. De acuerdo con lo indicado u ordenado por LA INTERVENTORÍA, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR mantendrá en los lugares de trabajo el equipo mecánico manual necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente para efectuar oportunamente la compactación exigida en estas especificaciones.



Los apisonadores manuales deberán tener un peso no menor de 20 Kg y una superficie mínima de 625 M²

El control de compactación de los Rellenos se llevará a cabo comparando la densidad de campo con la máxima densidad seca obtenida en el laboratorio.

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá ejecutar por su cuenta y a su costa, en un laboratorio de suelos aceptado por LA INTERVENTORIA, los ensayos de Proctor, gravedad específica y los análisis granulométricos de los diferentes materiales que pretenda usar y, antes de colocarlos y compactarlos, deberán contar con la respectiva aprobación de LA INTERVENTORÍA.

Las pruebas de compactación en el terreno, se harán con muestras tomadas de los sitios que LA INTERVENTORÍA estime conveniente. En las calles donde se requiera efectuar la reposición del pavimento, se realizarán ensayos de densidad en el terreno con una distancia en promedio no mayor de 25 metros, a fin de confirmar la compactación de cada capa del Relleno de la zanja y los espesores y resistencias de las capas del pavimento.

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

ASPECTOS AMBIENTALES

A continuación se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán tener en cuenta durante la colocación de los Rellenos:

Ante todo se deberá tener especial cuidado para evitar perjuicios al medio ambiente, a las viviendas o a cualquier otra infraestructura vecinas a la obra.

Se deberá proporcionar seguridad al personal que trabaja al frente de las obras. Para esto se deberá disponer de los equipos mecánicos, manuales y las herramientas necesarias para que los obreros realicen las diferentes actividades con seguridad total y dotarlos del implemento de protección personal y en general de todas las precauciones necesarias para la perfecta realización de los trabajos.

No se deberán presentar roturas o daños en las redes de servicios (Acueducto, alcantarillado, teléfonos energía, gas y otras). Si existiesen, deberán ser reparadas lo más pronto posible, restaurando el servicio a la mayor brevedad y a satisfacción de los usuarios.

No se deberá presentar un sobrellenado de las volquetas, ya que el material que cae de las mismas, deteriorará y/o ensuciará las vías. Se deberá cubrir la parte superior o platón de todos los vehículos, principalmente las volquetas, que transportan material. La cubierta o carpa se deberá asegurar para evitar que se caiga durante su recorrido.



Se deberá mantener ante todo, la zona de obra aislada de peatones y personas particulares para evitar accidentes. Todo el material de Relleno se colocará en forma que no perjudique las labores de la obra y que permita libre acceso en cualquier tiempo a todos los sitios de ésta.

El apilamiento de materiales, se hará con cuidado y esmero a fin de causar la menor inconveniencia posible al tránsito de vehículos, peatones y propietarios vecinos.

El material necesario para realizar el Relleno donde lo necesite, deberá provenir de lugares de explotación aprobados legalmente, transportado adecuadamente, sin que se generen partículas y almacenados en su respectivo lugar, dentro del área del campamento.

Cuando el trabajo es realizado en calles, vías públicas, se deberán dejar restablecido su nivel y condiciones originales de la vía y acera. El material sobrante deberá evacuarse del área y disponerse en sitios previamente seleccionados evitando la contaminación de aguas y/o llevarlos directamente a su disposición final.

El Relleno deberá usarse de forma controlada y se almacenará en pilas, siempre dentro del área demarcada, en zonas lo más cercanas posible al sitio donde se vayan a llevar a cabo los Rellenos y con las medidas necesarias de protección y control de lavado por las aguas lluvias o de escorrentía, con el fin de evitar taponamientos de sumideros y alcantarillas en las zonas.

En caso de que alguno de los materiales de excavación fuere aceptado como Relleno, éste se llevará a depósitos previamente aprobados, o se hará un acopio al lado de la zanja pero dentro de los tabiques o cintas que demarcan el área de los trabajos y cumpliendo con lo establecido en estas especificaciones y lineamientos ambientales. Además EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá tomar todas las medidas necesarias de protección y control de lavado por las aguas lluvias o de escorrentía, con el fin de evitar taponamientos de sumideros y alcantarillas en las zonas.

Todos los daños resultantes de las operaciones de EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR durante la colocación de Relleno, incluyendo daños a superficies u obras terminadas o a estructuras existentes en las zonas aledañas, deberán ser reparados por cuenta de EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR y a satisfacciones de LA INTERVENTORÍA.

La colocación del Relleno y la reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba inicialmente o el indicado en los planos, se deberán completar en la forma más rápida posible, con el fin de reducir a un mínimo las interrupciones de tránsito y las molestias a los habitantes de las zonas afectadas por los trabajos.

RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO

Este material servirá como atraque de tuberías y/o protección de la misma o de estructuras donde fuese necesario o se indique en los planos de diseño o lo especificado por LA INTERVENTORIA.



PRODUCTO DEFINITIVO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



Se deberá colocar y compactar en capas horizontales no mayores de diez (10) centímetros de espesor final y hasta donde los planos de diseño lo solicite. La compactación se hará con pisones apropiados o planchas vibratorias y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación mínima del 85% del Próctor Modificado.

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR explotará, cargará, transportará y descargará el material de relleno hasta el sitio de la obra por sus propios medios.

RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE SITIO

Se podrá utilizar el material producto de la excavación, si a juicio de EL INTERVENTOR así lo considere, en caso contrario se deberá utilizar un material seleccionado que cumpla con las especificaciones del ítem.

Se utilizarán materiales escogidos de los producidos en las excavaciones con la aprobación de la INTERVENTORÍA.

Los materiales escogidos producto de las excavaciones para los rellenos materia de esta sección deberán ser homogéneos, libres de raíces, troncos, piedras de tamaño superior a las 2" y cualquier otro elemento objetable.

- a. Estar libre de partículas de arcilla y materia orgánica.
- b. Límite de la fracción que pasa tamiz No.40 es igual o menor a 25%
- c. El desgaste del material de acuerdo al ensayo en la máquina de los ángeles debe ser menor del 50%.
- d. El índice de plasticidad de la misma fracción ser de 6 1/2 máximo.
- e. La gradación del material debe estar dentro de los límites de la siguiente tabla:

Tamiz	Porcentaje que pasa
2"	100
1"	55-100
No. 4	30-60
No. 10	20-50
No. 40	15-30
No. 100	0-12

- El porcentaje pasa tamiz No.200 deber ser menor de la mitad del que pasa el tamiz No.40.
- Los materiales no podrán contener piedras de tamaño superior a 10 centímetros.
- No se debe colocar ningún relleno sobre terreno que no se haya descapotado.
- Los rellenos deberán cumplir con las exigencias de compactación previstas en el estudio de suelo y/o recomendadas por LA INTERVENTORÍA, para lo cual deber hacer los ensayos necesarios que garanticen este grado de compactación.

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá realizar la compactación manual para los rellenos aprobado por LA INTERVENTORÍA. Los apisonadores manuales deberán tener un peso no menor de 20 Kg y una superficie mínima de 625 M2.



**PRODUCTO DEFINITIVO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**



En ningún caso podrá iniciarse la colocación de una capa mientras no se hayan satisfecho los requisitos de la compactación de la anterior, con la aprobación de LA INTERVENTORÍA.

CAPAS GRANULARES DE BASE Y SUBBASE

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material granular aprobado de base o subbase granular sobre una superficie preparada, en una o varias capas, el cual formará parte de la estructura de un pavimento.

Se definen tres clases de capas granular para base, que se denominan Clase A (BG_A), Clase B (BG_B) y Clase C (BG_C); también se definen tres clases de capas granulares para subbase, que se denominan Clase A (SBG_A), Clase B (SBG_B) y Clase C (SBG_C). Los tipos y clases de capas granulares por emplear en cada caso se establecerán en los documentos técnicos del proyecto, en función de la importancia de la vía, del nivel de tránsito y tipo de pavimento.

Salvo que los documentos técnicos del proyecto establezcan otra cosa, la correspondencia entre las clases de capas granulares, el tipo de pavimento y las categorías de tránsito será la indicada en la tabla a continuación:

CORRESPONDENCIA ENTRE CLASES DE CAPAS GRANULARES, EL TIPO DE PAVIMENTO Y LAS CATEGORÍAS DE TRÁNSITO

Tipo de Capa	Categorías de Tránsito			
	T0 - T1	T2 - T3	T4 - T5	PEATONAL (1)
Pavimento Asfáltico				
Base Granular	BG_C	BG_B	BG_A	
Subbase Granular	SBG_C	SBG_B	SBG_A	
Pavimento de Losas de Concreto de Cemento Pórtland				
Base Granular	BG_B	BG_A	NA	
Subbase Granular	SBG_C	SBG_B	SBG_A	
Andenes y Estructuras peatonales				
Base Granular				NA
Subbase Granular				SBG PEA

MATERIALES

Pueden corresponder a materiales en estado natural clasificados o podrán estar compuestos por mezclas de agregados naturales con agregados provenientes de trituración de piedra de cantera o de grava natural.

Para la construcción de bases granulares, será obligatorio el empleo de un agregado que contenga una fracción producto de trituración mecánica.

Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica y otras sustancias perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al



material. Todos los materiales granulares, independientemente de su procedencia, deberán encontrarse exentos de materias vegetales, basura, terrones de arcilla u otras sustancias incorporadas que puedan resultar ambientalmente nocivas o inconvenientes para el buen comportamiento de la capa del pavimento.

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR es el responsable de los materiales que suministre para la ejecución de los trabajos y deberá realizar todos los ensayos que sean necesarios con el fin de garantizar al ente CONTRATANTE la calidad e inalterabilidad de los agregados por utilizar.

RELLENO TIPO V - BASE GRANULAR

Las características de los agregados pétreos que se empleen en la construcción de la base granular deberán llenar los requisitos que se indican en la tabla a continuación:

REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA BASES GRANULARES



PRODUCTO DEFINITIVO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



Ensayo		Norma de Ensayo	Clase de Base Granular		
			BG_C	BG_B	BG_A
Dureza					
Desgaste Los Ángeles	- En seco, 500 revoluciones, % máximo	INV E-218-07	40	40	35
Micro Deval, % máximo	- Agregado Grueso	INV-E-238-07	30	25	20
10% de finos	- Valor en seco, kN mínimo - Relación húmedo/seco, % mínimo	INV-E-224-07	60 75	75 75	100 75
Durabilidad					
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, % máximo	- Sulfato de Magnesio	INV E-220-07	18	18	18
Limpieza					
Límite Líquido, % máximo		INV E-125-07	25	25	25
Índice de Plasticidad, % máximo		INV E-126-07	3	No plástico	No plástico
Equivalente de Arena, % mínimo (1)		INV E-133-07	20	20	20
Valor de Azul de Metileno, máximo		INV-E-235-07	10	10	10
Terrones de arcilla y partículas deleznable, % máximo		INV E-211-07	2	2	2
Geometría de las Partículas					
Partículas Fracturadas Mecánicamente, % mínimo	- 1 cara - 2 caras	INVE-227-07	60 40	85 60	85 60
Índice de Aplanamiento, % máximo (2)		INV E-230-07	35	35	35
Índice de Alargamiento, % máximo (3)		INV E-230-07	35	35	35
Angularidad del Agregado Fino, % mínimo		INV-E-239-07	35	35	35
Capacidad de Soporte					
CBR, % mínimo - Referido al 100 % de la densidad seca máxima, según el ensayo INV E-142-07 (AASHTO T 180), método D, después de 4 días de inmersión.		INV E-148-07	80	100	100

NA = No Aplica

(1) En caso de que el equivalente de arena sea inferior pero se cumpla plasticidad y azul de metileno, se aceptará el material con un concepto del desempeño por parte del especialista de geotecnia y/o pavimentos

(2) Partículas planas son aquellas cuya dimensión mínima (espesor) es inferior a 3/5 de la dimensión media de la fracción.

(3) Partículas alargadas son aquellas cuya dimensión máxima (longitud) es superior a 9/5 de la dimensión media de la fracción.

RELLENO TIPO IV - SUBBASE GRANULAR

Las características de los agregados pétreos que se empleen en la construcción de la subbase granular, deberán llenar los requisitos que se indican en la tabla a continuación:

REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA SUBBASES GRANULARES



PRODUCTO DEFINITIVO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



Ensayo		Norma de Ensayo	Clase de Subbase Granular			
			SBG_PEA	SBG_C	SBG_B	SBG_A
Dureza						
Desgaste Los Ángeles	- En seco, 500 revoluciones, % máximo	INV E-218-07	50	45	40	40
Micro Deval, % máximo	- Agregado Grueso	INV E-238-07	NA	35	35	30
10% de finos	- Valor en seco, kN mínimo - Relación húmedo/seco, % mínimo	INV E-224-07	NA	40 65	50 70	60 75
Durabilidad						
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, % máximo	- Sulfato de Magnesio	INV E-220-07	18	18	18	18
Limpieza						
Límite Líquido, % máximo		INV E-125-07	40	25	25	25
Índice de Plasticidad, % máximo		INV E-126-07	10	6	3	3
Equivalente de Arena, % mínimo (1)		INV E-133-07		18	18	20
Valor de Azul de Metileno, máximo		INV E-235-07		10	10	10
Terrones de arcilla y partículas deleznales, % máximo		INV E-211-07		2	2	2
Geometría de las Partículas						
Partículas Fracturadas Mecánicamente, % mínimo	- 1 cara - 2 caras	INV E-227-07	NA NA	NA NA	NA NA	50 30
Índice de Aplanamiento, % máximo (2)		INV E-230-07	NA	NA	NA	NA
Índice de Alargamiento, % máximo (3)		INV E-230-07	NA	NA	NA	NA
Angularidad del Agregado Fino, % mínimo (RO)		INV E-239-07	NA	NA	NA	NA
Capacidad de Soporte						
CBR, % mínimo - Referido al 95 % de la densidad seca máxima, según el ensayo INV E-142 -07 (AASHTO T 180), método D, después de 4 días de inmersión.		INV E-148-07	20	30	40	60

NA = No Aplica

(1) En caso de que el equivalente de arena sea inferior pero se cumpla plasticidad y azul de metileno, se aceptará el material con un concepto del desempeño por parte del especialista de geotecnia y/o pavimentos

GRANULOMETRIA

El material de base o subbase granulares deberá cumplir con alguna de las granulometrías de la tabla siguiente, determinadas según la norma de ensayo INV E-213-07. La granulometría por cumplir en cada caso se establecerá en los documentos técnicos del proyecto; esa granulometría deberá ser cumplida tanto por el material listo para su extensión en obra como por el material compactado en el sitio.



**PRODUCTO DEFINITIVO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**



REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA SUBBASES GRANULARES

TIPO DE CAPA		TAMIZ (mm / U.S. Standard)								
		50.0 2"	37.5 1 1/2"	25.0 1"	19.0 3/4"	9.5 3/8"	4.75 No. 4	2.00 No. 10	0.425 No. 40	0.075 No. 200
		% PASA								
Base	BG_Gr1	-	100	75-95	60-90	40-70	28-50	15-35	6-20	2-10
	BG_Gr2	-	-	100	75-95	50-80	35-60	20-40	8-22	2-10
Subbase	SB_Gr1	100	80-95	60-90	-	36-68	25-50	15-35	6-20	0-10
	SB_Gr2	-	100	75-95	62-88	42-78	28-55	16-40	6-22	0-12
	SBG-pea	100	75-98	60-90	-	36-66	25-52	15-40	6-25	0-14

En adición a los requisitos de la tabla anterior, la relación de polvo (% pasa tamiz 0.0075 mm / %p pasa tamiz de 0.425 mm) no deberá exceder de 2/3 y el tamaño máximo nominal no deberá exceder de 1/3 del espesor de la capa compactada.

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

Dentro de la franja elegida, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR propondrá al INTERVENTOR una "Fórmula de Trabajo" a la cual se deberá ajustar durante la construcción de la capa, con las tolerancias que se indican en la tabla a continuación, pero sin permitir que la curva se salga de la franja adoptada.

TOLERANCIAS GRANULOMETRICAS

Tamiz	Tolerancias en puntos de porcentaje sobre el peso seco de los agregados
% pasa tamiz de 9.5 mm (3/8") y mayores	± 7 %
pasa tamices de 4.75 mm (Nº 4) a 425 µm (Nº 40)	± 6 %
% pasa tamiz 75 µm (No. 200)	± 3 %

MODULO RESILIENTE

Para tránsitos T4 y T5 se deberán medir y reportar los módulos resilientes para los materiales de base y subbase granulares, según la norma de ensayo AASHTO T-307; si los documentos técnicos del proyecto no indican otra cosa, el ensayo se efectuará sobre muestras elaboradas con la humedad óptima del Proctor Modificado, compactadas al 100% de la densidad seca máxima del mismo ensayo, en el caso de la base, o al 95% de esa densidad en el caso de la subbase.

EQUIPO

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del INTERVENTOR, teniendo en cuenta que su



capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de la obra y al cabal cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

EQUIPO PARA EL PROCESAMIENTO DE LOS AGREGADOS

La planta de trituración estará provista, como mínimo, de una trituradora primaria y una secundaria (con excepción de la subbase Clase C); deberá incluir, además, una clasificadora adecuada y, de ser necesario, un equipo de lavado. Además, deberá estar provista de los filtros necesarios para prevenir la contaminación ambiental, de acuerdo con la reglamentación vigente.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

La colocación de una capa de material granular sólo será autorizada por el INTERVENTOR cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la calidad, densidad y las cotas y secciones indicadas en los documentos del proyecto o definidas por el INTERVENTOR.

Si en la superficie de apoyo existen irregularidades, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR realizará las correcciones necesarias a satisfacción del INTERVENTOR.

TRANSPORTE ALMACENAMIENTO Y COLOCACIÓN MATERIAL

Los agregados se transportarán en volquetas de platón liso y estanco debidamente acondicionado para tal fin. Las volquetas deberán estar siempre provistas de una lona o cobertor adecuado debidamente asegurado, tanto para proteger los materiales que transporta, como para prevenir derrames y emisiones contaminantes.

En el instante de depositar el material, la superficie existente se deberá encontrar suficientemente seca y compacta, para evitar que se produzcan ahuellamiento o desplazamientos en ella.

Cuando los materiales para la construcción de estas capas granulares requieran almacenamiento y se tenga la factibilidad y disponibilidad de espacio que no afecte la movilidad, previa autorización de la autoridad competente, los agregados de subbase granular y bases granulares, se deberán acopiar en cobertizos o cubriéndolos con plásticos, de manera que no sufran daños o transformaciones perjudiciales. Cada agregado diferente se deberá acopiar por separado para evitar cambios en su granulometría original. Los últimos quince centímetros (15cm) de cada acopio que se encuentren en contacto con la superficie natural del terreno no deberán ser utilizados, a menos que se hayan colocado sobre éste lonas que prevengan la contaminación del material de acopio o que la superficie tenga pavimento asfáltico o rígido. De no ser pertinente, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá implementar las acciones necesarias para que el suministro de materiales sea oportuno y del todo compatible con la calidad exigida en esta sección, sin que se presente algún grado de contaminación y segregación en los agregados por utilizar.



PRODUCTO DEFINITIVO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



EXTENSIÓN Y MEZCLA DE LOS MATERIALES

El equipo para la extensión, mezcla y homogeneización de los agregados podrá estar conformado por motoniveladoras, recicladoras u otros elementos que no produzcan segregación y que resulten satisfactorios para el INTERVENTOR.

El material granular se dispondrá en un cordón de sección uniforme, donde será verificada su homogeneidad. Si la capa se va a construir mediante combinación de varios materiales, éstos deberán haber sido previamente mezclados en la planta, por cuanto no se admite su combinación en la superficie de la vía y/o dentro de área del proyecto. En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr humedad de compactación, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique a la capa subyacente y deje una humedad uniforme en el material. Todas las operaciones de adición de agua se realizarán antes de la compactación del material.

EQUIPO DE COMPACTACIÓN Y COMPACTACIÓN

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibratorios, de neumáticos o mixtos. EL CONTRATISTA CONSULTOR deberá poner a disposición equipos de buena calidad y deberán contar con el visto bueno del INTERVENTOR.

Una vez que el material de la capa granular tenga la humedad apropiada, se conformará ajustándose razonablemente a los alineamientos y secciones típicas del proyecto y se compactará con el equipo adecuado.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

MUESTREO Y ENSAYOS

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá permitir al INTERVENTOR la toma de todas las muestras necesarias para verificar la calidad de la base.

Cuando los ensayos den resultados no satisfactorios, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR será el responsable de las consecuencias que se deriven de ello, y todas las correcciones o reparaciones a que haya lugar correrán a su exclusivo costo.

TERMINADO

Una vez terminada la compactación, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR perfilará la superficie de la capa granular, ajustándola a los perfiles longitudinales y transversales del proyecto.



**PRODUCTO DEFINITIVO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**



UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO

APU	ACTIVIDAD	UNIDAD
2,09	Relleno Compactado con material de sitio	m3
2,1	Relleno compactado Material de Prestamo	m3
5,02	Subbase granulada	m3

La unidad de medida para los ítems anteriores será el metro cúbico (m3), medido compacto y con aproximación a un decimal.

El pago incluye todos los costos de: mano de obra, equipos y/o herramientas, permisos, licencias y suministro en obra del material necesario, transporte interno, disposición, conformación y compactación, que previamente hayan sido autorizados por la INTERVENTORIA; almacenamiento temporal y transportes de los materiales de excavaciones que se autoricen previamente por la INTERVENTORIA para ser reutilizados en los rellenos; perfilación y compactación de la rasante y subrasante; cobertores tipo plásticos, tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; materiales y accesorios para iluminación; recolección, transporte y ensayo de materiales, en los mínimos especificados; y otros costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales al Contratista en razón de la ubicación, profundidad y volumen de los rellenos. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos.

RETIRO DE SOBANTES Y MATERIAL DE EXCAVACIÓN

Incluye el conjunto de actividades remover, cargar, transportar, y colocar en los sitios de desechos y adecuación de los mismos, los materiales provenientes de los cortes requeridos; incluye además la excavación y remoción de la capa vegetal y demás material sobrante de todas las actividades realizadas para la correcta ejecución de la obra.

Será por cuenta del CONTRATISTA la negociación para utilizar las zonas de escombrera escogidas por él mismo, previo concepto de aprobación de la entidad ambiental competente. Si la autoridad ambiental considera inadecuado el sistema, el sitio de disposición de los desechos o la disposición final de los mismos y se requiere cambiar dicha disposición, esta orden no será motivo de pago adicional; LA INTERVENTORIA podrá solicitar al Contratista los correctivos necesarios, sin que esta orden sea motivo de pago adicional. El Contratista debe escoger sitios de escombrera con licencia ambiental aprobada y vigente que no perjudiquen intereses urbanos, tanto de la ciudad como de terceros. Para la ejecución de las actividades de Retiro y disposición de materiales sobrantes deben tenerse en cuenta las consideraciones de los planes de manejo ambiental".

UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO



APU	ACTIVIDAD	UNIDAD
2,11	Cargue y Retiro de Sobrantes	m3

La unidad de medida será el Metro Cúbico (m3), medido compacto y con aproximación a un decimal, de evacuación de escombros o materiales sobrantes debidamente ejecutada y aprobada por la INTERVENTORÍA. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de : Consecución, autorización y regalía de utilización de la escombrera; equipo de cargue (sí fue autorizado por la interventoría) y transporte, sin limitación de la distancia de acarreo; cubierta de protección; herramientas menores; mano de obra de cargue y ayudantía, de operación del equipo de cargue (si fue autorizado por la interventoría) y transporte, de disposición en la escombrera y de limpieza en el sitio de acopio de materiales, con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón del tamaño, volumen, distancia, consistencia y/o ubicación de los materiales evacuados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de este cargue y evacuación de Escombros y Sobrantes.

No habrá pago por separado para la realización de las siguientes actividades:
 Utilización de escombreras seleccionadas para la disposición de los materiales sobrantes ni residuos de campamentos.
 Los costos por derechos de escombrera y el acondicionamiento que estos sitios requieran.
 El cargue, transporte y descargue del material a las volquetas del material proveniente de las excavaciones.
 Tampoco habrá pago por separado por todas las demás actividades definidas en los Planes de manejo ambiental de la o las escombreras utilizadas.
 El cargue, transporte y descargue del material a las volquetas del material proveniente de derrumbes, excepto cuando estos se reconozcan su pago por no considerarse un ítem de entibado de la excavación o por causas del terreno mismo no imputables al Contratista y el derrumbe no se puede medir in situ por el método del promedio de área extrema entre secciones.
 Todos los demás trabajos que debe ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIAS Y ACCESORIOS PVC ALCANTARILLADO

Esta especificación comprende las condiciones generales sobre el suministro, transporte, instalación y forma de pago para la utilización de tubería de policloruro de vinilo (PVC) para alcantarillado. EL CONTRATISTA deberá suministrar el certificado de conformidad con la norma técnica, expedido por la entidad competente, para todos los lotes de tubería de PVC suministrados para la obra.



Se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a transporte, almacenamiento e instalación de las tuberías.

Los extremos de los tubos deben tener un corte normal a su eje con una desviación máxima equivalente al 0,6 % del diámetro nominal. La tubería deberá cumplir todos los requisitos dimensionales, de rotulado y ensayos establecidos en la normas técnicas especificadas.

TUBERÍA DE PARED SÓLIDA

Los tubos de PVC rígido deberán cumplir con la norma NTC 1748 (ASTM D 3034) para diámetros comprendidos entre 100 mm y 375 mm (4" a 15") y la norma ASTM F 679 para tubos con diámetros entre 450 mm y 675 mm (18" a 27"). El material de la tubería de PVC debe corresponder a lo indicado en la norma NTC 369. La relación diámetro espesor (RDE) dependerá de las condiciones del suelo y de la cimentación y la profundidad de instalación para cada uno de los tramos del proyecto.

TUBERÍA DE PARED ESTRUCTURAL

Los tubos de PVC fabricados con el proceso de extrusión de perfiles enrollados con diámetros entre 450 mm y 1200 mm (18" y 48") cumplirán la norma ASTM F 794. Esta norma específica las propiedades mecánicas y dimensionales de los tubos de PVC de gran diámetro con control de diámetro interior.

ACCESORIOS

Los accesorios de PVC que se van a utilizar en las redes de alcantarillado deben cumplir las siguientes especificaciones:

1. Accesorios para tubería de pared sólida

Los accesorios de PVC que se van a utilizar cumplirán con la norma NTC 2697 (ASTM D 3034) para diámetros entre 100 mm y 375 mm (4" a 15") y con la norma ASTM F 679 para diámetros entre 450 mm y 675 mm (18" a 27").

2. Accesorios para tubería de pared estructural

Los accesorios para este tipo de tubería cumplirán con la norma ASTM F 794. EL CONTRATISTA seguirá las recomendaciones dadas por los fabricantes y acatará las observaciones de LA INTERVENTORIA para la instalación de accesorios.

DIMENSIONES

Las dimensiones de los tubos corresponderán a las establecidas en la norma técnicas para diámetros, espesores y campanas. Los diámetros que aparecen en los planos corresponden al diámetro interno mínimo que el Contratista debe garantizar en la tubería instalada.

Los tubos suministrados tendrán una longitud de 6 m con una tolerancia de 0,2 %.



EL CONTRATISTA podrá presentar para aprobación de LA INTERVENTORÍA una propuesta alterna con diferente longitud y conservando la tolerancia.

En la tubería de diámetro menor a 375 mm las dimensiones se medirán de acuerdo con lo indicado en la norma NTC 3358. En la tubería de pared sólida con diámetros mayores de 375 mm este se medirá según lo indica la norma ASTM D 2122. Las dimensiones de las tuberías de pared estructural deben corresponder a las exigidas en la norma ASTM F 794.

INSTALACIÓN

La instalación de la tubería deberá realizarse de acuerdo con la norma NTC 2795 y los planos de diseño. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería. La frecuencia de los ensayos de compactación para el material colocado alrededor de la tubería será la indicada en la especificación NEGC 204.

Cuando se efectúe el lleno alrededor de la tubería se tendrá especial cuidado con esfuerzos excesivos de compactación, para evitar que se produzca pandeo y aplastamiento en los tubos.

La deflexión vertical máxima permisible para aprobar la tubería colocada será el 3 % del diámetro interno original de la tubería. Esta medición final para recibo se realizará una vez conformado el lleno completo y sometida la tubería a las cargas vivas definitivas.

UNIONES

Se utilizarán uniones mecánicas con sello elastomérico. Las uniones cumplirán con la norma ASTM D 2321 o ASTM F 794. y los sellos con la norma ASTM F 477o ASTM D 3212 según el tipo de tubería que se esté utilizando en obra.

SUMINISTRO Y ALMACENAJE EN OBRA

EL CONTRATISTA es responsable del manejo y almacenamiento de la tubería en la obra. Estas actividades deben realizarse atendiendo las recomendaciones dadas por el fabricante para la descarga y manipulación, almacenaje, transporte y montaje.

Cuando la tubería llegue a la obra, se llevará a cabo una inspección preliminar y general verificando que no se haya presentado un desplazamiento o fricción en el proceso de transporte. Si esto ocurriera será necesario inspeccionar cada tubo tanto interior como exteriormente. Se rechazarán los tubos imperfectos o defectuosos.

INSPECCIÓN

Toda la tubería suministrada estará sujeta a inspección y prueba por EL ENTE CONTRATADOR en cualquier momento anterior a la aceptación. Para ello EL CONTRATISTA, sin cargo adicional, proporcionará todas las facilidades y asistencia necesarias para facilitar a LA INTERVENTORÍA la realización del examen correspondiente. EL CONTRATISTA es responsable del cumplimiento de la calidad especificada para el

	PRODUCTO DEFINITIVO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
---	--	---

producto y, por consiguiente, no generará responsabilidades al ENTE CONTRATADOR del rechazo de tubería defectuosa.

ENSAYOS

El Contratista hará entrega a LA INTERVENTORÍA de los protocolos de los ensayos realizados a los lotes de tubería que se instalarán en la obra. Además, suministrará las muestras, los equipos, las instalaciones y el personal necesario para realizar los ensayos adicionales solicitados por LA INTERVENTORÍA.

El plan de muestreo corresponderá al indicado en las normas técnicas o al convenido con LA INTERVENTORÍA.

UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO

APU	ACTIVIDAD	UNIDAD
3,01	Instalación PVC corrugada alcantarillado D =12"	ml
3,02	Instalación PVC corrugada alcantarillado D =14"	ml
3,03	Instalación PVC corrugada alcantarillado D =18"	ml
3,04	Instalación PVC corrugada alcantarillado D =20"	ml
3,05	Instalación PVC corrugada alcantarillado D =24"	ml

Para la actividad de instalación de tubería de PVC la unidad de medida será el metro lineal (ML), con aproximación a un decimal.

El pago incluye todos los costos de: mano de obra, equipos y/o herramientas; cargue, transporte interno, descargue; instalación de la tubería; muestreos y ensayos de la tubería; materiales para el sistema de desvío provisional de las aguas existentes; desperdicios de tubería, sellos, morteros, accesorios y demás materiales que se requieran; instalación, mantenimiento, reparación y desmonte del sistema de desvío de aguas; la instalación, fijación y confinamiento inicial de la tubería; pruebas de la red de alcantarillado construida; y otros costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que reciba el Contratista por este concepto.

APU	ACTIVIDAD	UNIDAD
6,01	Suministro PVC corrugada alcantarillado D =12"	ml
6,02	Suministro PVC corrugada alcantarillado D =14"	ml
6,03	Suministro PVC corrugada alcantarillado D =18"	ml
6,04	Suministro PVC corrugada alcantarillado D =20"	ml
6,05	Suministro PVC corrugada alcantarillado D =24"	ml

Para la actividad de suministro de tubería de PVC la unidad de medida será el metro lineal (ML), con aproximación a un decimal.



El pago incluye todos los costos de suministro de la tubería; cargue, transporte externo, descargue, almacenamiento en obra y vigilancia; siendo ésta la única remuneración que reciba el Contratista por este concepto.

El pago solo se hará una vez la tubería este correctamente instalada en la obra y aprobada por la INTERVENTORIA.

ESTRUCTURAS EN CONCRETO

CONCRETOS

Este capítulo contiene las normas generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados. Formaletas, curado, protección, aditivos y en general todas las relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieran en la ejecución de las obras, se seguirán además, las recomendaciones del Código Colombiano Sismo-Resistente y de los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de Contratación.

GENERALIDADES

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregado: fino y grueso y aditivos en algunos casos, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante.

El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones.

MATERIALES

No se permitirán vaciados de concreto sin disponer en el sitio de las obras de los materiales suficientes en cantidad y calidad aprobadas por la INTERVENTORÍA, o sin que haya un programa de suministro adecuado para atender al normal desarrollo del plan general.

CEMENTO PORTLAND

Para cualquier clase de estructura, se usará cemento Portland que se ajuste a las especificaciones C150 tipo 1 de ASTM y las normas ICONTEC 30, 33, 117, 121, 107, 108, 110, 184, 225, 297, 321.

Si se utilizare otro tipo de cemento será necesario efectuar los cambios correspondientes, siempre que dicho tipo sea aceptado por el Interventor.



PRODUCTO DEFINITIVO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



AGREGADOS PARA CONCRETO

Los agregados, que actúan principalmente como llenantes en la mezcla, estarán formados por partículas limpias, resistentes, libres de materia orgánica o química, arcillas, materia, vegetales y cualquier otro elemento que altere la calidad o adherencia de la pasta cemento.

Los agregados finos y gruesos para fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones de la designación C33 de ASTM y las normas ICONTEC 77, 78, 92, 93, 98, 126, 127, 129, 130, 174, 177, 589. Se tendrá en cuenta la siguiente clasificación:

ARENA

Las arenas o agregados finos estarán constituidos por partículas redondas o angulosas bien limpias, libres de impurezas y deberán cumplir con los límites de gradación establecidos para el análisis del tamiz estándar (AASHTO-27).

El módulo de finura de la arena, será factor determinante para la aceptación del material, rechazándose tanto las arenas muy gruesas como las muy finas. En general deberán aceptarse las arenas con módulo de finura comprendido entre 2.5 y 3.0. Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto a desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso.

Previamente con treinta (30) días mínimo de anticipación al vaciado de los concretos, EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR suministrará a LA INTERVENTORÍA los análisis necesarios de las arenas y los agregados gruesos que se utilizarán en la obra, para comprobar la bondad de los materiales, análisis que informarán: procedencia, granulometría, módulo de finura, porcentaje en peso de materias orgánicas, naturaleza de las mismas y el concepto de laboratorio o entidades competentes que garanticen la calidad.

AGREGADOS GRUESOS

GRAVILLAS O TRITURADOS

Las gravillas o triturados deberán estar constituidas por piedras trituradas, provenientes principalmente de cantos rodados de los cauces de los ríos o de canteras, convenientemente seleccionadas por LA INTERVENTORÍA.

Las gravillas cumplirán con las especificaciones de tamaño, dureza y gradación especificadas al respecto.

El triturado estará bien gradado en sus diferentes tamaños, lo cual se verificará por medio de los análisis granulométricos que se ordenarán por LA INTERVENTORÍA y cuyo costo será por cuenta del ente CONTRATADOR.

El tamaño máximo del agregado oscilará entre 1/5 y 2/3 de la menor dimensión del elemento de la estructura. Para el caso de las losas este tamaño no será mayor que 1/3 del espesor de las mismas.



PRODUCTO DEFINITIVO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



La granulometría para tanques de almacenamiento de agua, captaciones, desarenadores, tanquillas rompecarga, tanquillas de reparto, planta de tratamiento, atraques, caja de válvulas, etc., el tamaño máximo del agregado estará de acuerdo con las dimensiones de las partes de la estructura donde se va a colocar el concreto, así:

Partes de la Estructura	Tamaño del agregado
Fundaciones de concreto simple	4"
Paredes	1 1/4"
Losas de fondo	1"
Columnas	1"

Además se debe tener en cuenta, que la cantidad de material que pasa el tamiz 200 no será mayor del 1%.

Cuando en las fuentes de agregado no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas en los capítulos anteriores, serán de cuenta del CONTRATISTA CONSTRUCTOR los gastos en que incurra para el lavado, limpieza y reclasificación de estos. La aceptación por parte de LA INTERVENTORÍA de una fuente de materiales indicada por EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR, no exime a éste de la responsabilidad que tiene con relación a sus características de acuerdo con estas especificaciones.

AGUA

El agua será preferiblemente potable y no contendrá: ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales, cantidades apreciables de limos o cualquier otra sustancia que perjudique la buena calidad del concreto; se podrán emplear aguas que contengan menos del 1% de sulfatos.

Para utilizar agua de los arroyos es necesario que EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR adquiera los permisos correspondientes y presente a LA INTERVENTORIA los estudios de calidad del agua correspondientes para verificar la idoneidad de la misma.

ADITIVOS

Los aditivos son compuestos que se mezclan al concreto para impermeabilizar, para acelerar, o retardar el fraguado o introducir aire al hormigón.

EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR podrá hacer uso de los aditivos con la autorización de LA INTERVENTORÍA siempre y cuando cumpla con las especificaciones sobre la materia y la garantía de la firma fabricante del producto.

Si durante el avance de la obra LA INTERVENTORÍA encuentra que la calidad y las cualidades que el aditivo suministra o adiciona, no corresponde a lo indicado por el fabricante, podrá ordenar que se suspenda su inclusión en las mezclas de concreto y si se ha demeritado la calidad del concreto exigido se ordenará la reparación o demolición de la parte fabricada con el aditivo, labores que serán por cuenta del CONTRATISTA



CONSTRUCTOR, siempre y cuando el empleo de aditivo no haya sido exigencia de LA INTERVENTORÍA.

IMPERMEABILIZANTES

Los aditivos para impermeabilizar el concreto serán de buena calidad ya sea en polvo o en forma líquida y se usarán para los hormigones que estén en contacto permanente con el agua.

La dosificación empleada estará de acuerdo con las especificaciones de la casa fabricante y con la aceptación de LA INTERVENTORÍA.

ACELERANTES

Los acelerantes en el concreto tienen por objeto activar el fraguado de la mezcla para permitir el descimbrado a corto plazo y de hecho un mayor rendimiento en la obra.

Los acelerantes serán de buena calidad y cumplirán con las especificaciones ASTM-C49468 TIPO A o similares. El empleo y la dosificación que se use será la indicada por la casa fabricante con la aceptación de LA INTERVENTORÍA.

RETARDADORES

En las zonas cálidas es conveniente el uso de aditivos retardadores para prolongar el tiempo antes de iniciarse el fraguado inicial. Su aplicación debe seguir las normas del ACTM-494-67-T tipo D o similares.

El empleo y dosificación será la especificada por la casa fabricante con la aceptación de LA INTERVENTORÍA.

INTRODUCCION DE AIRE

Los aditivos introductores de aire al concreto tienen por objeto, aumentar la manejabilidad y permeabilidad del hormigón. Su dosificación debe hacerse con toda la técnica posible siguiendo las instrucciones de la firma productora y con un límite de aire entre el 4% y el 6%. En términos generales debe cumplir con las normas ACTMOC-26066T o similares. Es aplicable para muchas obras y en estructuras hidráulicas tales como represas y para hormigones que requieren transporte por bombeo. Su uso requerirá la aprobación de LA INTERVENTORÍA.

DISEÑO DE LA MEZCLA

Las mezclas se dosificarán por peso, excepto para el concreto pobre. El diseño estará a cargo del CONTRATISTA CONSTRUCTOR quién someterá a la aprobación de LA INTERVENTORÍA las diferentes alternativas de mezcla, con los resultados de todos los ensayos de laboratorio de las mezclas y materiales que emplee. En todo caso el contenido de cemento para concretos de 3.000 PSI, será como mínimo de 350 Kg de cemento por metro cúbico de mezcla.



El diseño tendrá en cuenta el uso de los aditivos que se indiquen en los planos, las especificaciones, o las exigidas por LA INTERVENTORÍA.

Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de las mezclas y las resultantes de las pruebas de los concretos preparados, tendrán un valor superior, por lo menos en un 20% de la resistencia de los concretos requeridos en la obra. La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos que serán certificados por el laboratorio que realice las pruebas.

EL CONTRATISTA deberá disponer en la obra de los elementos necesarios para clasificación, lavado, almacenamiento, pesaje y mezclado mecánico de los componentes, de manera tal que se garantice el cumplimiento de las dosificaciones indicadas por los ensayos del laboratorio.

Sin embargo, se podrán aceptar materiales ya clasificados y lavados, siempre y cuando hayan sido obtenidos mediante sistemas que garanticen la uniformidad de sus características, lo cual deberá ser certificado y controlado periódicamente por medio de ensayos de laboratorio, sin perjuicio de los ensayos o inspecciones hechas en la obra y de su aceptación por LA INTERVENTORÍA.

LA INTERVENTORÍA podrá ordenar variaciones en la mezcla o en las resistencias de acuerdo con el tipo de la estructura y las condiciones de la obra o del terreno. La aprobación dada por EL INTERVENTOR a las distintas dosificaciones no exime en nada la responsabilidad del CONTRATISTA CONSTRUCTOR respecto a la calidad de los concretos incorporados a la obra.

Cámaras de inspección en concreto $F'c = 21 \text{ MPA}$ $D=1,2 \text{ m}$ Incluye peldaños en $D=5/8"$

Estos ítems hacen referencia a la preparación, instalación y conformación en concreto de 21 Mpa utilizado para la construcción del cilindro de los pozos de inspección, con diámetro interior de 1.2m o de 1.5m (en los casos en que se describa en los planos y sean señalados por la INTERVENTORIA), impermeabilizado, de acuerdo a los planos y a lo ordenado por la INTERVENTORÍA. La preparación y colocación del concreto deberá ajustarse a los requisitos dados en la Norma Sismo resistente Colombiana en su versión vigente.

Los pozos de inspección deben estar constituidos por las siguientes partes:

- Un cilindro construido en concreto reforzado que cumpla con la Norma NSR en su versión vigente y con las especificaciones de diseño, impermeabilizado totalmente.
- Los pozos deben estar totalmente cilíndricos, con un diámetro interior de 1.2 m (en los casos en que lo señalen los planos serán de 1.5m de diámetro), con la dimensión que se indique en los planos, deben quedar revestidos internamente por pañete impermeabilizado de 1 cm de espesor.
- Peldaños que serán de barras corrugadas de acero al carbono con un recubrimiento de galvanizado en caliente según la norma NTC 2076 y un espesor de recubrimiento mínimo de 85 micras (600 gr/m²). Tendrán una resistencia de



PRODUCTO DEFINITIVO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



6000 MPa (60000 kg/cm², grado 60) y cumplirán la norma NTC 2289 en su versión vigente. Se les aplicará una capa de removedor de óxido, luego dos capas de base anticorrosiva y finalmente dos capas de acabado de pintura epóxica amarilla sin disolver.

Base y cañuela para cámaras de inspección.

La base de la cámara de inspección, denominada mesa, consiste en una losa circular de concreto de 0,20 m de espesor, con diámetro mayor que el externo del cilindro de la cámara, de tal forma que sobresalga de éste 0,10 m.

Los diámetros de las losas inferiores de las cámaras construidas en sitio, serán los siguientes:

Diámetro Interno del Cilindro de la Cámara de Inspección (m)	Diámetro de la Losa Inferior o Mesa (m)
1,20	1,80
1,50	2,10
2,00	2,60

La placa de base llevará una capa de refuerzo sobre el punto medio con un área mínima de acero de 2,5 cm² por metro lineal en ambas direcciones. El recubrimiento mínimo sobre el refuerzo deberá ser de 25 mm. Las placas de base tendrán un espesor mínimo de 200 mm para cilindros con diámetro interno de 1,5 m y 1,2 m.

Cañuelas: Para dar continuidad al flujo entre las tuberías de entrada y la de salida, se construirán, sobre la base, antes descrita unos canales de transición (cañuelas) cuyas secciones transversales serán semicirculares. La sección final para la construcción de las cañuelas será la determinada por el diámetro interior de la tubería de salida de la cámara, en donde quedará conformada una sección semicircular con diámetro Dis (Dis es el diámetro interno de la tubería de salida); en la intersección de las tuberías de entrada, la sección de la cañuela será un semicírculo de diámetro Die (Die es el diámetro interno de la tubería de entrada correspondiente) y, adicionalmente, pueden tenerse paredes verticales con una altura máxima igual a la mitad de la diferencia entre el diámetro de salida Dis y el de entrada Die. La conformación final de las secciones de las cañuelas depende del número de tuberías de entrada y de las diferencias de cota entre éstas y la tubería de salida.

El acabado de la superficie de las cañuelas deberá ser similar a la superficie interna de las tuberías y, además, "esmaltarse" con una capa de cemento.

UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO

APU	ACTIVIDAD	UNIDAD
4,02	Cámaras de inspección en concreto F'c= 21 MPA D=1,2 m Incluye peldaños en D=5/8"	ml
4,03	Base y cañuela para cámaras de inspección	un



PRODUCTO DEFINITIVO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



APU	ACTIVIDAD	UNIDAD
4,04	Suministro, transporte, colocación y vibración de concreto fluido 21 MPa (3000 psi) - para zapatas sin formaleta	m3
4,06	Columna en concreto de 21MPa 30*30 S/H	ml
4,07	Apoyo viaducto en concreto 21 MPA	m3

Para la cámara de inspección o caída, la unidad de medida será el metro lineal (ML) con aproximación a un decimal, siguiendo el eje vertical de vástago o cuerpo hasta la cañuela.

Por aparte se pagará el concreto de la losa, la base, cañuela y el acero de refuerzo de la losa superior de la cámara. La losa y el acero de refuerzo, se pagarán de acuerdo con los capítulos de pavimentos en concreto hidráulico y acero de refuerzo.

El pago incluye todos los costos de: mano de obra, equipos y/o herramientas; Suministro, transporte, instalación, fraguado y curado del concreto; suministro, fabricación, instalación, desmonte y retiro de formaletas en madera o metálicas, con sus reutilizaciones y desperdicios; muestreos, transportes y ensayos del concreto; materiales para el sistema de desvío provisional de las aguas existentes; desperdicios de materiales; y otros costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto

Para la base y cañuela la unidad de medida será la unidad (Un).

Para las cámaras de caída las cuales no llevan cañuela sino colchón de agua, se pagará solamente la mitad de la unidad (0.5 Un) del valor del ítem base y cañuela.

El pago incluye todos los costos de: mano de obra, equipos y/o herramientas; suministro, transporte, instalación, fraguado y curado del concreto; suministro, fabricación, instalación, desmonte y retiro de formaletas en madera o metálicas, con sus reutilizaciones y desperdicios; muestreos, transportes y ensayos del concreto; materiales para el sistema de desvío provisional de las aguas existentes; desperdicios de materiales y otros costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

ACERO DE REFUERZO

Todo el hierro de refuerzo a utilizar en la obra, según especificaciones será suministrado por EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR.

MATERIALES

El acero para refuerzo debe ser de primera calidad con un límite de fluencia mínima de 4.200 K/cm² o en su defecto el que cumpla con las especificaciones A -15 -576 de ASTM. Si se usarán varillas corrugadas, deberán cumplir con las normas respectivas a A-305 de ASTM. Resistencia de 60.000 psi (según planos estructurales). El INTERVENTOR deberá aprobar la calidad del acero propuesto y solicitará una carta de garantía del proveedor. En cualquier caso el hierro propuesto debe ser únicamente de fabricación NACIONAL.

	<p>PRODUCTO DEFINITIVO</p> <p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</p>	
---	---	---

No se aceptará hierro de 60.000 PSI que no esté debidamente contramarcado y deberá ser de una siderúrgica nacional, por lo tanto no se admite hierro importado.

ALMACENAMIENTO Y LIMPIEZA

Las varillas de refuerzo deben estar almacenadas bajo techo y apoyadas sobre soportes cuya separación y altura sean calculadas para evitar en contacto con el suelo. Los arrumes de varillas deben permanecer cubiertos con lonas para proteger el material del depósito de polvo. Los atados serán arrumados por grupos de la misma dimensión y calidad con marcas indicadoras de calidad, peso y número. Las varillas figuradas deberán depositarse en construcciones cubiertas aisladas del suelo y protegidas con lonas. Igualmente deben estar marcadas en tal forma que puedan identificar la obra y la estructura donde irán colocadas. Antes de colocarse en la obra se limpiarán completamente de grasa y oxidación y todo elemento que menoscabe su adherencia con el concreto.

Será responsabilidad y obligación del CONTRATISTA CONSTRUCTOR mantener un inventario actualizado diario, del hierro en existencia.

COLOCACIÓN Y DISPOSICIÓN DE LOS REFUERZOS

Las varillas de refuerzo deberán ser colocadas con exactitud y asegurados firmemente para evitar su desplazamiento antes y durante el vaciado del concreto. Si se adopta el sistema de amarrar con alambres debe ser lo suficientemente rígido para resistir sin desplazamientos. El trabajo de los vibradores mecánicos y de los otros esfuerzos que soportan las armaduras durante la ejecución del vaciado. Deben colocarse separadores eficaces para garantizar que las armaduras conserven las distancias prescritas en los planos tanto entre varillas como entre estas y las formaletas. En el momento de fundir se debe tener cuidado de dejar un espacio mínimo de 0.03 metros entre el refuerzo y la formaleta.

ENDEREZADO Y DOBLADO

Las varillas de refuerzo, no deben enderezarse o doblarse varias veces, en forma que afecte la resistencia del material. Se rechazarán las varillas que tengan torceduras acentuadas, nudos y dobladuras. El calentamiento de las varillas no se permite sino con la autorización expresa del INTERVENTOR.

EMPALMES O TRASLAPOS

Las uniones de las varillas de refuerzo no deben localizarse en los puntos de esfuerzo máximo si trabajan a la tracción. Pueden hacerlo soldadas al tope o traslapadas.

En el primer caso la soldadura debe desarrollar un esfuerzo crítico de tracción igual al 125% del límite de fluencia del acero especificado. En el segundo caso la longitud del traslapo debe tener un mínimo de 40 diámetros, sin incluir los ganchos en las barras superiores. Podrán hacerse traslapos soldados, con una longitud de 10 diámetros con dos cordones de soldadura y siempre que se desarrollen con un mínimo de 125% de límite de



PRODUCTO DEFINITIVO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



fluencia del acero utilizado, en el trabajo de tracción. Las uniones de las varillas no deben coincidir en un mismo sitio.

UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO

APU	ACTIVIDAD	UNIDAD
4,05	Refuerzo acero de 420 MPA	kg

La unidad de medida será el kilogramo (KG), con aproximación a un decimal.

El pago incluye todos los costos de: mano de obra, equipos y/o herramientas, suministro, transporte, corte, enderezado, doblado, curvado, instalación, espaciado y fijación del acero de refuerzo; soldaduras, traslapes; incluyendo amarres, silletas, taches y desperdicios; distanciadores o separadores; alambre de amarrar, con su desperdicio; tarimas, andamios y puentes; materiales y accesorios para iluminación; eventuales muestreos, transportes y ensayos del acero de refuerzo; transporte interno, cobertores; y otros costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales al Contratista en razón de la ubicación, cantidad, diámetro y peso del acero de refuerzo a utilizar.

DEMOLICION DE PAVIMENTO

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones para efectuar la rotura de pavimentos en concreto, en aquellas calles pavimentadas en donde es necesario efectuar excavaciones para la construcción de colectores y de estructuras para el alcantarillado, de acuerdo con los alineamientos consignados en los planos, o los ordenados por LA INTERVENTORIA.

La rotura de los pavimentos deberá hacerse por medios mecánicos que no causen destrozos 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 LA INTERVENTORIA. Si el CONTRATISTA CONSTRUCTOR excede estos anchos especificados, el exceso de rotura, disposición, excavación, los rellenos y reparaciones correrán por su cuenta.

El espesor que se indique, tanto para la rotura de pavimento rígido, se refiere al espesor del hormigón, entendiéndose ésta como la losa de concreto.

Los materiales de desperdicio, provenientes de estos trabajos, deberán ser dispuestos en las zonas de botadero aprobadas por LA INTERVENTORIA, paralelamente al avance de dichos trabajos. Si el CONTRATISTA CONSTRUCTOR 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 CONSTRUCTOR.

UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO



PRODUCTO DEFINITIVO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



APU	ACTIVIDAD	UNIDAD
1,04	Demolición de Pavimento Espesor hasta 20 cm	m2

La unidad de medida será el metro cuadrado (M2), medido en banco en su estado inicial y con aproximación a un decimal.

El pago incluye todos los costos de: mano de obra, equipos y/o herramientas, equipo liviano, compresor, martillo demoledor eléctrico, rotomartillo, equipo tipo bobcat y/o retroexcavadora con equipo de demolición, seguros, transportes, energía, combustibles y lubricantes, repuestos, pintura de demarcación, herramientas menores, transporte, operación, mantenimiento y reparación del equipo, demarcación con pintura y demolición manual de franjas y otros costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales en razón de la resistencia y/o tipo de refuerzo del concreto de pavimento demolido.

PAVIMENTO RIGIDO

La reparación de pavimentos de concreto rígido consiste en la construcción de una estructura compuesta por una losa de concreto.

Se colocará una losa de concreto cuyo espesor será de 15 cm. El Módulo de Rotura del concreto a utilizar será de 38 Kg/cm².

Cuando el pavimento que se vaya a reparar sea de un espesor superior al indicado anteriormente, se utilizará concreto pobre de tal forma que el espesor de éste más la losa sea igual al espesor de la losa existente.

La reparación de pavimentos de concreto rígido se medirá siguiendo el eje especificado en los planos y en un ancho igual al especificado en los mismos para la excavación de las zanjas, o el ordenado por LA INTERVENTORIA, tomando como unidad de medida el metro cuadrado con aproximación a un decimal. El espesor de la estructura de pavimento será la que se indique en el formulario de cantidades de obra.

UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO

APU	ACTIVIDAD	UNIDAD
5,03	Pavimento rígido 3000 psi e=0,15 m	m2

La unidad de medida será el metro cuadrado (M2), con aproximación a un decimal.

El pago incluye todos los costos de: materiales, mano de obra, equipos y/o herramientas; suministro, transporte interno, instalación, vibrado, conformación, acabado, fraguado, curado y protección del tipo y clase de concreto para pavimento autorizado; fabricación, instalación, desmonte y retiro de formaletas; disposición, vibrado, conformación, acabado y curado del concreto; cobertores y protectores tipo plástico o



**PRODUCTO DEFINITIVO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**



lona; tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; materiales y accesorios para iluminación; muestreos, transportes y ensayos del concreto para pavimentos; y otros costos requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales al Contratista en razón de la ubicación, espesor y/o volumen del concreto para pavimentos instalados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos.

CONSTRUCCIÓN CABEZAL DE DESCARGA EN CONCRETO 4000PSI

Las estructuras de descarga o cabezotes son las que permiten la descarga adecuada y técnica de caudales provenientes de la red de alcantarillado a las corrientes permanentes de agua. Su construcción se realizará según los detalles mostrados en los planos. El concreto utilizado tendrá una resistencia a la compresión de 4000 psi

Para evitar socavación y problemas posteriores de operación es necesario complementar los cabezotes con la construcción de las estructuras de disipación de energía necesarios (escalas, canales con disipadores, etc.) diseñados para descargar adecuadamente el flujo proveniente de la red hasta el nivel de las corrientes.

Antes de la construcción debe verificarse con la interventoría la posición definitiva del cabezote de tal forma que: se garantice la estabilidad de la estructura a largo plazo, la descarga en un ángulo adecuado (nunca en contrapendiente o perpendicular, el nivel adecuado de la descarga (no sumergida), la no obstrucción del cauce en periodos de creciente y las estructuras de disipación adecuadas.

UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO

APU	ACTIVIDAD	UNIDAD
4,10	Construcción cabezal de descarga en concreto 4.000psi	m3

La unidad de medida será el metro cúbico (m3), con aproximación a un decimal.

El pago incluye todos los costos de: materiales, mano de obra, equipos y/o herramientas; suministro, transporte interno, instalación, vibrado, conformación, acabado, fraguado, curado y protección del tipo y clase de concreto autorizado; fabricación, instalación, desmonte y retiro de formaletas; disposición, vibrado, conformación, acabado y curado del concreto; cobertores y protectores tipo plástico; tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; materiales y accesorios para iluminación; muestreos, transportes y ensayos del concreto, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales al Contratista en razón de la ubicación y/o volumen del concreto utilizado para la estructura.

TERRAZA VIVAS ESCALONADAS EN GUADUA



PRODUCTO DEFINITIVO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



Esta especificación se refiere al tratamiento en forma de graderías que se consigue gracias a los trinchos en Guadua. Consisten en barreras transversales formadas por 10 medias guaduas de mínimo 10 cm de diámetro seca soportadas a la ladera por guadua rolliza seca redonda cortada en el nudo de mínimo 15 cm. De diámetro y 1,5 metros de largo clavadas 0.70 metros en el terreno, amarradas con alambre y distanciadas 0.60 metros entre sí. Por último se rellena y nivela con tierra la grada dejada por el trincho.

Para la elaboración de lo trinchos se nivela el terreno y se clavan las Guaduas. Posteriormente se coloca la media guadua y se amarra con alambre galvanizado N°16 para buscar una estructura sólida. Para darle continuidad al trincho, se traslapan las medias guaduas, cuidando de colocar una macana en cada extremo. Por último se realiza el relleno hasta conseguir una terraza nivelada. La berma formada por el trincho debe cubrirse con vegetación apropiada especialmente gramíneas o leguminosas. El material vegetal vivo (semillas, estacas, rizomas y estolones), será ecológicamente viable para el trabajo, con el vigor suficiente para una propagación rápida, adaptabilidad al medio y con la suficiente madurez fisiológica para garantizar el retoño.

Para lograr la durabilidad de las guaduas, estas deben ser recubiertas con un producto inmunizante impermeabilizante tipo pintura Vareta o similar con el fin de garantizar la vida útil de las mismas.

UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO

APU	ACTIVIDAD	UNIDAD
5,01	Terraza vivas escalonadas en guadua profundidad 0,70 m - 1,5 m H=0,50 m	ml

La unidad de medida será el metro lineal (ML), con aproximación a un decimal. El pago incluye todos los costos de: materiales, mano de obra, equipos y/o herramientas; suministro de guaduas, transporte interno, instalación, alambres, grapas, puntillas; pinturas impermeabilizantes e inmunizantes; el material vegetal vivo para las bermas y abonos necesarios para su plantación, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

Los rellenos para la construcción adecuada de las terrazas se medirán y pagaran de acuerdo al ítem rellenos.

No habrá pagos adicionales al Contratista en razón de la ubicación de las terrazas.

ESTRUCTURA METÁLICA PARA VIADUCTOS

Protección de la superficie metálica

Preparación de superficie metálica: limpieza con chorro abrasivo a grado metal casi blanco según norma SSPC SP10 perfil de anclaje de 1.5 a 2.0ml.



Recubrimiento de base: Imprimante epóxido poliamida con una concentración en sólido por volumen mínimo del 60%, color rojo fosfatado de zinc referencia 137057 a un espesor de 3.5 a 4ml en película seca.

Recubrimiento de barrera: Aplicar una capa de barrera epóxica polianida color gris RAL 7040 con una concentración en sólidos por volumen del 60% a un espesor de 3.5mils en película seca.

Recubrimiento de acabado: Esmalte uretano serie 36 con una concentración en sólidos por volumen 62%, pintura asfáltica color gris RAL 7040 a un espesor de 2.5 – 3.0mils en película seca.

Normas: Norma de soldaduras AWS D1.5, Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes (1995), AASHTO LRFD BRIDGE DESIGN SPECIFICATIONS (2004), Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismorresistentes NRS – 98 (Ley 1400 de 1997 y Decreto 33 de 1998), LRFD AISC-Manual of Steel Construction, Load & Resistant Factor Design, Normas SSPC para pintura y limpieza.

Todos los materiales y mano de obra utilizados para la fabricación de la estructura deberán cumplir con los requisitos de la norma NSR-10.

El acero ASTM A-36 para perfiles y platinas soldaduras electrodo E60XX Norma AWS tornillería estructural A-325, limpieza comercial anticorrosivo 2 capas y una capa de esmalte en taller y una de esmalte in situ.

La construcción de los Viaductos se regirá bajo las estipulaciones establecidas en la Norma Sismo Resistente – NSR10 - Decreto 926 del 19 de marzo de 2010.

En todo caso el material utilizado en los tramos o viaductos indicados en los planos debe cumplir la norma AWWA C-200 de lámina de acero con soldadura eléctrica en espiral o longitudinal o para unión de platinas y/o tuberías sin costura. El espesor de la lámina se calculará con base en acero grado C de las especificaciones ASTM A 283. El espesor mínimo de lámina admisible es de 6,4 mm y las costuras no pueden ser transversales.

MATERIALES

El Constructor debe suministrar oportunamente todos los materiales que se requieran para la ejecución de las obras manteniendo una cantidad en bodega, de tal manera que se garantice el desarrollo normal de los trabajos y se suplan posibles eventos de escasez. Dichos materiales y demás elementos que el Constructor emplee en la ejecución de las obras, deberán ser de primera calidad.

El Interventor delegado, podrá rechazar los materiales suministrados por el Contratista si no los encuentra conformes a lo establecido en las normas técnicas. El material rechazado deberá retirarse del lugar de la obra, sustituyéndolo con material debidamente autorizado. La obra defectuosa si a ella hubiere lugar, se corregirá por parte del Constructor a satisfacción de la Interventoría sin lugar a reconocimiento económico adicional.

	<p>PRODUCTO DEFINITIVO</p> <p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</p>	
---	---	---

El Constructor de la obra será responsable de los materiales suministrados para el desarrollo de la obra hasta que sean debidamente entregados a la Interventoría. Estos materiales deberán someterse a posibles pruebas e inspecciones solicitadas por el Interventor en cualquier lugar y/o momento durante el periodo de fabricación, embalaje, montaje y en general en cualquier etapa anterior a la recepción final.

Si hubiese necesidad de retirar algún material de la obra a juicio de la Interventoría, y si no se hiciera dentro del periodo señalado a su reemplazo o corrección, la Interventoría podrá reemplazarlo o corregirlo como lo estime conveniente y cargar al Constructor los costos ocasionados por esta actividad.

UNIDAD Y MEDIDA DE PAGO

La medida será por kilogramo-Kg instalado de acuerdo a los planos o a lo ordenado por el Interventor. El pago se hará a los precios unitarios del contrato; dichos precios incluyen todos los costos directos e indirectos, además de los otros gastos que tenga que hacer el Contratista para su entrega.

Los precios unitarios deberán cubrir todos los costos de mano de obra, equipo, materiales, transporte, y todos los trabajos necesarios para la instalación del viaducto de acuerdo con estas especificaciones.

No se reconocerán costos adicionales por transportes o trasiegos de materiales, equipos o herramienta, ni por las actividades particulares que el Contratista deba ejecutar para garantizar la correcta instalación y funcionamiento del viaducto en las condiciones de servicio.

Aliviadero en concreto reforzado de 21Mpa. Incluye Losa; Paredes; Peldaños; Vertedero; Cañuela en concreto; Tapa polimérica; acero de refuerzo, para tuberías de diferentes diámetros.

Los aliviaderos se construirán con el objeto de permitir la derivación de los caudales en exceso a la capacidad de las tuberías aguas abajo o la planta de tratamiento, que se generan en los eventos de aumentos importantes en los caudales de las redes. Los aliviaderos del proyecto se construirán de acuerdo con los diseños mostrados en los planos. No se acepta ninguna tolerancia en las pendientes y alineamiento de las tuberías que entran y salen del aliviadero, ni en los elementos de la cañuela, por lo tanto deberá ejercerse un control topográfico continuo y riguroso en la construcción de estas estructuras. Los aliviaderos podrán construirse, según el diseño, las tapas utilizadas para el acceso cumplirán con la especificación para tapas y anillos poliméricos. Las tapas para cajas o cámaras de inspección utilizadas como aliviaderos, deberán cumplir todos los requisitos exigidos en esta especificación, además de una leyenda que diga ALIVIADERO y debe tener un número que identifique a este.

Los detalles de distribución y posición del refuerzo de la base, los muros y la placa superior deberán obedecer a lo determinado en los planos. El concreto utilizado para las cámaras de alivio tendrá una resistencia de 21 MPa (210 kg/cm²), o lo especificado en planos.

En los aliviaderos en caja, previa nivelación del fondo de la excavación, se vaciará un solado en concreto simple de 14 MPa de 0,05 m de espesor para nivelación y limpieza. Se



PRODUCTO DEFINITIVO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



vaciará la losa de fundación y las paredes de la estructura dejando las juntas de construcción y los refuerzos adicionales en los sitios de discontinuidad de la pared, según se indica en los planos o como lo especifique la Interventoría. En el proceso de vaciado de los muros debe tenerse la precaución de dejar los anclajes para la cañuela y las perforaciones para el empalme de las tuberías de entrada y salida. Los tubos localizados inmediatamente antes y después de la estructura de alivio (dos en total) deberán cimentarse en concreto.

UNIDAD Y MEDIDA DE PAGO

4,09	Aliviadero en concreto reforzado de 21Mpa. Incluye Losa; Paredes; Peldaños; Vertedero; Cañuela en concreto; Tapa polimérica; acero de refuerzo. Diámetro de entrega 12"	und
4,09	Aliviadero en concreto reforzado de 21Mpa. Incluye Losa; Paredes; Peldaños; Vertedero; Cañuela en concreto; Tapa polimérica; acero de refuerzo. Diámetro de entrega 14"	und
4,09	Aliviadero en concreto reforzado de 21Mpa. Incluye Losa; Paredes; Peldaños; Vertedero; Cañuela en concreto; Tapa polimérica; acero de refuerzo. Diámetro de entrega 20"	und
4,09	Aliviadero en concreto reforzado de 21Mpa. Incluye Losa; Paredes; Peldaños; Vertedero; Cañuela en concreto; Tapa polimérica; acero de refuerzo. Diámetro de entrega 24"	und

El valor de los componentes que se requieran para la construcción de las estructuras de alivio, incluye los elementos necesarios para su construcción tales como: tapas poliméricas y anillos para cámaras, ganchos, concreto para cimentación y solado, concreto y refuerzo para paredes, muros, losa de fondo, losa de cubierta y cañuela o vertedero.

Placa Tapa Cámara en polimérica losa 1.6 x 1.6 en concreto de 21 Mpa.

TAPAS Y ANILLOS POLIMÉRICOS.

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir las tapas y anillos de material polimérico empleados en las cámaras y cajas de inspección. El conjunto comprende dos (2) elementos básicos: la tapa propiamente dicha y el anillo para las cámaras de inspección, ambos elementos deben cumplir la norma NTC 1393.

El Contratista debe garantizar la resistencia de la tapa y anillo en los ensayos exigidos y a los valores indicados en esta especificación. El anillo irá unido al cono de la cámara con mezcla asfáltica o con mezcla de concreto, de una resistencia mínima de 316 Kg/cm², utilizando un adhesivo epóxico para aplicar en las superficies del cuello y en los concretos endurecidos, de tal modo que garantice una unión monolítica. Con el objeto de permitir la entrada de aire y la salida de gases, la tapa debe contar con cuatro (4) orificios de 25 mm de diámetro en la cara superior y de 38 mm en la cara inferior, ubicados a 180 mm del centro cada 90°.

MATERIALES:

Polímeros. En la formulación de la materia prima polimérica reciclada, la matriz polimérica de las tapas debe ser 100% de polipropileno de grado genérico reciclado. La resina deberá contener absorbentes de ultravioletas para mejorar su resistencia a la intemperie. El polipropileno deberá cumplir con los siguientes requisitos:

El polipropileno reciclado tendrá como mínimo una resistencia a la compresión de 28 MPa (280 kg/cm²), en el ensayo de flexo compresión.



PRODUCTO DEFINITIVO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



El polipropileno reciclado, tendrá como mínimo una resistencia a la flexión de 3 MPa (31 kg/cm²).

El proveedor debe presentar un control de variabilidad de materia prima (realizado aproximadamente cada semana y media) basado en las propiedades: la densidad, "Índice de fluidez" (MFI) y ensayos de tracción a dos (2) velocidades de deformación.

Los ensayos de tracción se deben hacer a dos velocidades de deformación dentro de los rangos: "Lenta" de 50%/h a 200%/h y "Rápida" de 800%/h a 1000%/h. Se deben seguir los procedimientos genéricos de la norma ASTM D638, Índice de Fluidez (MFI): Es la cantidad de material extruído a través de un capilar bajo ciertas condiciones de peso y temperatura en un periodo de 10 minutos.

La densidad de la materia prima debe estar dentro de los límites normales de polipropilenos que normalmente varían de 0.8 gr/cm³ hasta 1.1 gr/cm³. El MFI no deberá ser mayor a 8 gr/10 min.

La variabilidad de las propiedades densidad y MFI de la materia prima, según la desviación estándar y su promedio, no debe ser superior al 20% y el valor del MFI no deberá ser mayor a 12 gr/10-min,

Si el proceso de moldeo se hace por medio de extrusión, la probeta de tracción debe tener un espesor superior a 10mm, con el fin de capturar el efecto del tamaño de burbuja interna en el ensayo. Para procesos de inyección, se recomienda el espesor estándar de 4 mm.

Los esfuerzos últimos deben presentar límites inferiores mayores de 10 MPa. Todos los límites expuestos en estas reglas están fundamentados en mediciones con polipropileno reciclado de grado de extrusión genérico, en caso que un proveedor utilice otro tipo de polipropileno, el proveedor debe soportar el tipo de resina y los cambios en los límites de las propiedades, sin que se afecte el comportamiento mecánico de la tapa.

Refuerzo interno: La tapa tendrá una malla eslabonada galvanizada calibre 12 con retículos huecos de 25 mm y medidas con área de 50 cm x 50 cm, pretensionada mediante 6 tornillos de 5/16". Adicionalmente se colocarán dos (2) varillas de Ø 3/8 con una longitud de 13 cm en forma de cruz para garantizar su localización con detectores de metales. Gancho de asidero para halar: Debe ser de varilla corrugada No 6 de hierro galvanizado.

PESO MASA. Las tapas deben tener un peso masa mínimo de 21 kg y máximo de 25 kg con una tolerancia de + 0.5 kg que garantice su posición en los anillos al paso de vehículos. Los anillos deben tener un peso masa de 36 kg ± 1 kg y deben tener una resistencia a la compresión de 28 MPA (280 kg/cm²) verificada en el ensayo a compresión especificado en la norma NTC 673.

ACABADO. Al ser sometidas a inspección visual, las tapas deben presentar un acabado uniforme, y su superficie debe ser rugosa y no presentar fisuras. No deben sobresalir rebabas de resina, ni gránulos que imposibiliten su acople con la base de apoyo

La verificación de Dimensiones, Peso y Acabados se realizará según lo establece la norma técnica NTC 1393 para cada uno de los lotes entregados en obra.

RESISTENCIA. Las tapas debe resistir una carga igual o mayor a 6,000 kg sin presentar fisura, verificada en el ensayo de resistencia a la flexión especificado en la norma NTC 1393. Al retirar la carga el material debe recuperar su geometría original y resistir luego una carga de falla total que presente fractura frágil al aplicarle una carga mayor de 8,000 kg.

ROTULADO. Las tapas llevarán impreso: El Nombre de la empresa Prestadora del servicio, la fecha de fabricación, el número de contrato y el nombre del fabricante. Además deberá llevar un número de lote, que el fabricante designará para identificación de la resina utilizada para la fabricación de las tapas o anillos, que garantice la trazabilidad de los elementos. Cada lote deberá tener los valores de MFI, densidad y tracción.



PRODUCTO DEFINITIVO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



Las tapas para cajas o cámaras de inspección utilizadas como aliviaderos, deberán cumplir todos los requisitos exigidos en esta especificación, además de una leyenda que diga ALIVIADERO y debe tener un número que identifique a este.

PLACAS DE SUPERFICIE.

Las placas de superficie tendrán un espesor mínimo de 150 mm para los cilindros con diámetro interior de 1,2 m y 200 mm para cilindros con diámetro interno de 1,5 m.+

Las placas de superficie serán reforzadas en las aberturas. Las varillas usadas para reforzar aberturas deberán tener una longitud mínima igual al diámetro de la abertura más 300 mm

La placa superior deberá obedecer a lo determinado en los planos. El concreto utilizado para las placas tendrá una resistencia de 21 MPa (210 kg/cm²).

MEDIDA Y PAGO.

4,09	Placa Tapa Cámara en polimerica losa 1.6 x 1.6 en concreto de 21 Mpa	und
------	--	-----

Se medirán por unidades (un). Su precio incluye el suministro, transporte y colocación de las tapas y anillos o aros de apoyo; el suministro, transporte y colocación de la mezcla asfáltica, del concreto (si se requiere) y del adhesivo epóxico; los ganchos, nipples, orificios de ventilación, rotulado, los ensayos con los materiales, la entrega de los protocolos de pruebas, herramientas, mano de obra, equipos y demás costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para la correcta ejecución de esta actividad. Las tapas existentes en el sitio, retiradas para su cambio, deberán ser transportadas hasta las instalaciones o sitios indicados por la Interventoría. Incluye Además todos los elementos necesarios para la construcción de la losa en concreto, transporte y colocación de concretos, el refuerzo, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de los materiales, la mano de obra, herramienta y equipo y, en general, todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la entrega de la placa terminada con su respectiva tapa.