

REPOSICION DE ALCANTARILLADO SANITARIO, ACUEDUCTO Y REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO EN VIAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE MARSELLA RISARALDA
TABLA DE CONTENIDO.

1. ESPECIFICACIONES TECNICAS.

1. PRELIMINARES.

1.1 MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

2. DEMOLICIONES Y RETIROS

- 2.1** DEMOL.PAVIMENTO CONCRETO E=20CM
- 2.2** RETIRO TUBERIA EXISTENTE 10"
- 2.3** RETIRO TUBERIA EXISTENTE 12"
- 2.4** RETIRO TUBERIA EXISTENTE 16"
- 2.5** RETIRO TUBERIA EXISTENTE 24"
- 2.6** DEMOL.CAMARA DE CONCRETO
- 2.7** CARGUE ESCOMBROS-SALDOS EXCAVACION
- 2.8** ACARREO ESCOMBROS
- 2.9** CORTADORA DE PAVIMENTO
- 2.10** CORTADORA DE PAVIMENTO
- 2.1.1** DEMOL.ANDEN/CONTRAPISO CONC.E 7.6 A 12CM

3. BASES Y RELLENOS

- 3.1** EXCAVACION A MAQUINA(CAJEO) [SR]
- 3.2** RELLENO MATERIAL SITIO COMPACTADO 90% PM
- 3.3** CONFORM.COMPACT.SUBRASANTE CBR=95 URBANA
- 3.4** EXCAVACION TIERRA A MANO
- 3.5** ACARREO MATERIALES PETREOS-TIERRA-VARIOS
- 3.6** TRANSPORTE DE EQUIPO MAQUINARIA AMARILLA

4. ALCANTARILLADO

- 4.1** TRANSP. TUB HS D 6" HASTA 10"
- 4.2** TRANSP. TUB HS D 12" HASTA 18"
- 4.3** TRANSP. TUB HR D=33 HASTA 36"
- 4.4** SUMINISTRO E INSTALACION TUB PVC NOVAFORT 6"
- 4.5** SUMINISTRO E INSTALACION TUB PVC NOVAFORT 10"
- 4.6** SUMINISTRO E INSTALACION TUB PVC NOVAFORT 12"
- 4.7** SUMINISTRO E INSTALACION TUB PVC NOVAFORT 16"
- 4.8** SUMINISTRO E INSTALACION TUB PVC NOVAFORT 36"
- 4.9** EMPALME TUB CONCR 8"-12" CAMARA CONCRETO
- 4.10** EMPALME TUB 15"-21"CAMARA DE CONCRETO

- 4.11** EMPALME TUB CONCR 36" CAMARA CONCRETO
- 4.12** CAMARA INSPECCION TIPO B H=1.40-2.00 MTS
- 4.13** CAMARA INSPECCION TIPO B H=2.01-2.50 MTS
- 4.14** CAMARA INSPECCION TIPO B H=2.51-3.00 MTS
- 4.15** CAMARA INSPECCION TIPO B H=3.51-4.00 MTS
- 4.16** CONSTRUCCION LOSA PISO CAMARA INSPECCION
- 4.17** COLCHON ARENA-GRAVA TUBER.INCLUYE ACARRE
- 4.18** SILLA YEE NOVAF 6"X12"
- 4.19** SILLA TEE NOVAF 6"X36
- 4.20** SILLA TEE NOVAF 6"x16"
- 4.21** SUMIDERO DOBLE TIPO B
- 4.22** PROTECCION DE TALUDES (Tablestaca)
- 4.23** CAJA INSPECCION 80x 80 CM [CONCRETO]

5. ACUEDUCTO

- 5,1** SUMINISTRO E INSTALACION TUB. ACUEDUCTO (PEAD) 3"
- 5,2** SUMINISTRO E INSTALACION TUB.ACUDUCTO (PEAD) 4"
- 5,3** SUMINISTRO E INTALACION TUB.ACUEDUCTO (PEAD) 1/2"
- 5,4** SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA DE CIERRE COMPUERTA ELÁSTICA 3" INCLY ACC.
- 5,5** SUMINISTRO E INSTALACION VALCULA DE CIERRE COMPUERTA ELASTICA 4" INCLY ACC.
- 5,6** CAJA INSPECCION 40x 40 CM [CONCRETO] VALVULAS DE CIERRE
- 5,7** TUBERIA PVC 2 SANITARIA (LOSA) DUCTO DOMICILIARIA
- 5,8** SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION DE PF PRESION SELLO UNIVERSAL 3" POLIET-ABEST.
- 5,9** SUMINISTRO E INTALACIÓN DE UNION DE PF PRESION SELLO UNIVERSAL 4" POLIET-ASBEST
- 5,10** SUMINISTRO E INSTALACION ACOMETIDAS DOMICILIARIAS ACUEDUCT(INCY.ACCESORIOS)
- 5,11** SUMINISTRO E INSTALACION TEE DE VARIACION TERMOFUCIONADA PEAD 3"
- 5,12** SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE DE VARIACION TERMOFUCIONADA PEAD 4"

6. PAVIMENTO

- 6.1** PAV.CONCR.MR=40,E=0.20,INC. JUNTA
- 6.2** SARDINEL EN CONCRETO 15X15 MAS HIERRO
- 6,3** SUB-BASE COMPAC.MAT.SELECC.10K TIPO INVI
- 6,4** VIGA CONFINAMIENTO PAVIMENTO 0.3CM X 0.4CM
- 6,5** ACARREO MATERIALES PETREOS-TIERRA-VARIOS
- 6,6** AFIRMADO COMP.MAT. TRITUR GRANUL AC-10K NO

7. ANDENES DE CIRCULACION PEATONAL

7.1 RELLENO ROCAMUERTA COMPACT-SALTARIN+ACAR

7.2 VIGA CONFINAMIENTO

7.3 ANDEN CONCRETO 10CM 3000 PSI ESTAMPADO-COLOR

8. SEÑALIZACION VIAL

8,1 SEÑAL TIPO SR-01 (PARE)

8,2 RECUBRIMIENTO PINTURA TRAFICO LINEA CEBRA

9. VARIOS

9.1 LIMPIEZA DESMONTE ASEO

1. PRELIMINARES

1.1 MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

El Constructor asumirá la responsabilidad sobre la ejecución total de la obra, para que esta se realice en óptimas condiciones técnicas.

- Será obligación primordial del CONSTRUCTOR, ejecutar la obra, estrictamente de acuerdo a los

planos y especificaciones.

- Las instalaciones provisionales que se construyan deberán conectarse a redes debidamente autorizadas por las respectivas Empresas de Servicios, y el consumo deberá ser cancelado oportunamente de acuerdo a la factura o convenio acordado para la prestación del servicio.

- Se deberán disponer de elementos de protección personal para visitantes, y proveedores quienes

solo deben ingresar con la autorización directa del personal administrativo designado por el contratista y/o la interventoría.

- Todo elemento o material de construcción que vaya a ser implementado en la obra, deberá dar cumplimiento a lo estipulado en los planos constructivos y en las especificaciones de construcción, para lo cual la Interventoría podrá solicitar al Constructor muestras de los diferentes materiales en el momento que lo considere conveniente.

- Todo material dispuesto por el contratista será de primera calidad, deberá cumplir con las normas

de calidad vigentes y con las indicaciones señaladas en estas especificaciones.

- El Constructor antes de iniciar cualquier trabajo, deberá revisar y estudiar cuidadosamente todos los planos y documentos que contienen el proyecto, con el fin de verificar detalles, dimensiones, cantidades y especificaciones de materiales.

- Se asume que las cotas y dimensiones de los planos deben coincidir, pero será siempre obligación por parte del Constructor el verificar los planos y las medidas antes de iniciar los trabajos. Cualquier duda deberá consultarla por escrito en forma oportuna.

- Inspeccionar el lugar de la obra para determinar aquellas condiciones que puedan afectar los trabajos a realizar.

- Suministrar el personal competente y adecuado para ejecutar los trabajos a los que se refieren los planos y las especificaciones, en la mejor manera posible.

- Pagar cumplidamente al personal a su cargo los sueldos, prestaciones, seguros, bonificaciones y demás beneficios complementarios que ordene la ley. La entidad contratante, bajo ningún concepto, asumirá responsabilidades por omisiones legales del Constructor en este aspecto.

- El Constructor deberá dar cumplimiento a la legislación vigente sobre higiene y seguridad industrial establecida para la industria de la construcción.

- Una vez finalizada la obra el Constructor deberá elaborar y entregar en original y medio magnético los planos record de la misma.

- Será obligación del Constructor que el personal empleado durante el transcurso de la obra sea competente e idóneo, además de contar con la experiencia suficiente para acometer de la mejor manera las labores encomendadas.

- En obras externas como internas que estén sujetas por parte de las empresas de servicios públicos a los procesos de revisión y recibo, el Constructor deberá dar cumplimiento a las observaciones e instrucciones impartidas por los inspectores y/o interventores de las mismas.
- Trámites ante las empresas de servicios públicos para entregas de las instalaciones por él ejecutadas.

2. DEMOLICIONES Y RETIROS

2.1 DEMOL. PAVIMENTO CONCRETO E= 20 CM

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición, en las áreas aprobadas por el Interventor. Incluye: Retiro, cambio, restauración o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto; Manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; Remoción de cercas de alambre y otros obstáculos; Remoción de especies vegetales que no van a ser trasplantadas y que no se encuentren dentro de áreas que son objeto de trabajos de desmonte y limpieza; Suministro, colocación y conformación del material de relleno para zanjas, fosos y hoyos resultantes de los trabajos, de acuerdo con los planos y las instrucciones del Interventor.

Cuando estas estructuras se encuentren en servicio para el tránsito público, el Constructor no podrá proceder a su demolición hasta cuando se hayan efectuado los trabajos necesarios para no interrumpir el tránsito. El diseño y la construcción de las obras provisionales destinadas a mantener el servicio y el tránsito, serán de cargo y responsabilidad del Constructor. A menos que los documentos del proyecto establezcan otra cosa o que el Interventor lo autorice de manera diferente, las infraestructuras existentes deberán ser demolidas hasta el fondo natural o lecho del río o quebrada, y las partes que se encuentren fuera de la corriente se deberán demoler hasta por lo menos treinta centímetros (30 cm) más abajo de la superficie natural del terreno. Cuando las partes de la estructura existente se encuentren dentro de los límites de construcción de la nueva estructura, dichas partes se deberán demoler hasta donde sea necesario, para permitir la construcción de la estructura proyectada. Los cimientos y otras estructuras subterráneas deberán ser demolidas hasta las siguientes profundidades mínimas:

- En áreas de excavación, un metro (1 m) por debajo de la superficie subrasante proyectada.
- En áreas que se vayan a cubrir con terraplenes de un metro (1 m) o menos, un metro (1 m) por debajo de la subrasante proyectada.
- En áreas que se vayan a cubrir con terraplenes de más de un metro (1 m) de altura, no es necesario demoler la estructura más abajo del nivel del terreno natural, salvo que los documentos del proyecto presenten una indicación diferente. Cuando se deba demoler parcialmente una estructura que forme parte del proyecto, los trabajos se efectuarán de tal modo que sea mínimo el daño a la parte de la obra que se vaya a utilizar posteriormente. Los bordes de la parte utilizable de la estructura deberán quedar libres de fragmentos sueltos y listos para empalmar con las ampliaciones proyectadas. Las demoliciones de estructuras se deberán efectuar con anterioridad al

comienzo de la nueva obra, salvo que el pliego de condiciones o los documentos del proyecto lo establezcan de otra manera.

2.2 RETIRO TUBERIA EXISTENTE 10"

2.3 RETIRO TUBERIA EXISTENTE 12"

2.4 RETIRO TUBERIA EXISTENTE 16"

2.5 RETIRO TUBERIA EXISTENTE 24"

Este ítem se refiere al desmonte de tuberías que se requiera retirar para la ejecución de las obras y el retiro de escombros resultantes previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

- Ubicar las tuberías.
- Para el caso de la tubería PVCP se deben cerrar los registros de control de agua.
- Regatear el muro donde se encuentran las tuberías.
- Retirar los tubos de las tuberías cortándolos con segueta.
- Retirar las uniones e instalación totales de tubería.
- Si la interventoría lo requiere se resana lo regateo con mortero.

Corresponde al retiro y desmonte de las tuberías de suministro existentes, ubicadas dentro de la excavación, o en zonas que según las consideraciones de la INTERVENTORÍA, afecten la instalación del nuevo sistema.

- Estos elementos serán dispuestos en el lugar indicado por la INTERVENTORÍA.

Medida y Pago

- La medida de pago para será por metro lineal (ml) de tubería desmontada y retirada, cuya acción será aprobada por la INTERVENTORÍA.

2.6 DEMOL.CAMARA DE CONCRETO

Esta actividad incluye la demolición de tuberías de alcantarillado empotradas en concreto y cámaras de inspección, cajas de inspección y cajas de empalme existentes, además el cargue, retiro y botada de los escombros resultantes. Las tuberías de concreto de diámetro mayor o igual a 600 mm, con o sin empotramiento, que requieran demolerse para ser retiradas, se pagarán dentro de este ítem. El retiro de las tuberías de diámetro menor a 600 mm que no se encuentren empotradas se hará como parte integrante de la clasificación del material considerado en la excavación de la zanja y no tendrá precio ni clasificación diferente al que se obtiene de ésta. Se debe verificar que las acometidas en servicio queden empalmadas a la nueva red instalada. MEDIDA Y PAGO: La unidad de medida será el metro (m). Sólo se pagará en este ítem la demolición de las cámaras de inspección y tuberías empotradas de diámetro menor a 600 mm en las cuales se tenga que emplear compresor, martillo neumático o eléctrico y en general cuando se utilice equipo o mano de obra adicional

al que normalmente se utiliza para excavar, y las tuberías de diámetro mayor o igual a 600 mm con o sin empotramiento. En las cámaras de inspección la medida por metro se refiere a la proyección vertical de la parte demolida, sin que haya diferenciación de precios para las distintas partes de la cámara, ni el diámetro de la misma. En el caso del cuello incluye el retiro y disposición de la tapa hasta las instalaciones o sitios indicados por la interventoría. La medida de demolición de la tubería empotrada se refiere a la longitud inclinada de la misma, o sea la longitud a cinta pisada, incluyendo cajas de inspección y cajas de empalme existentes. Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesarios para realizar la demolición, el retiro, cargue y botada de los materiales sobrantes a cualquier distancia y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

2.7 CARGUE ESCOMBOS-SALDOS EXCAVACIONES

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago aplicables al retiro y disposición de materiales sobrantes del desmonte, limpieza, descapote, demoliciones y excavaciones realizadas para la ejecución de las obras

El Contratista deberá disponer de todos los materiales excavados o provenientes de demoliciones, que no se requieran para completar la obra, retirándolos tan pronto como sean excavados, hasta los sitios de botadero aprobados por el Interventor y las entidades ambientales en un radio menor o igual a 15 Km. No se permitirá la colocación del material excavado en las inmediaciones de la zona de trabajo ni en los bordes de las zanjas. El Contratista preparará convenientemente las zonas de botadero autorizadas por el Interventor y las entidades ambientales, de acuerdo con lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental. El Contratista retirará hasta los sitios de botadero aprobados por el Interventor y dispondrá en ellos todos los materiales sobrantes de la excavación. Deberá colocar los sobrantes de excavación en forma ordenada, esparciéndolos por capas y tomando todas las precauciones necesarias para obtener su estabilidad. Si el Interventor considera inadecuada la disposición de los sobrantes de excavación podrá ordenar al Contratista cambiarla sin que ésta orden sea motivo de pago adicional. El valor de todos los costos que requiera ésta operación, incluido los de acondicionamiento previo de las zonas elegidas para botadero, deberá incluirse en éste ítem de pago. El Contratista deberá disponer del equipo suficiente para el cargue, transporte y disposición de éstos sobrantes.

2.8. ACARREO ESCOMBROS

Los trabajos incluidos dentro de la presente especificación se clasifican dentro de los siguientes conceptos de trabajo:

- a) Cargue de material sobrante.
- b) Transporte de material hasta el sitio definido como escombrera. Para todos los conceptos de trabajo en que se incluya el transporte de material, la distancia $\leq 10\text{KM}$.
- c) Descargue del material en el Relleno.

Los vehículos destinados para tal fin deben involucrar en su carrocería los

contenedores o platoes apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, de tal forma que se evite el derrame, pérdida del material o escurrimiento durante el transporte. Los contenedores o platoes empleados para este tipo de carga deberán estar en perfecto estado de mantenimiento. Las puertas de descargue de los vehículos deberán permanecer adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.

Es obligatorio cubrir la carga transportada con el fin de evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm. a partir del borde superior del contenedor o platón.

En todos los casos con posterioridad a la finalización de las obras, se deberá recuperar y restaurar el espacio público utilizado, de acuerdo con su uso, garantizar la reconstrucción total de la infraestructura y la eliminación absoluta de los materiales, elementos y residuos.

Medida de pago

Los precios unitarios de las excavaciones serán los indicados en el formulario de precios del contrato, los cuales incluirán todos los costos directos, indirectos e imprevistos por los suministros y operación de equipos, mano de obra, herramientas y materiales, así como por los gastos necesarios para la dirección y administración de los trabajos y la utilidad del CONTRATISTA. Su precio se medirá y pagará como sigue:

Las excavaciones a mano se medirán en metros cúbicos en banco que resultan de multiplicar el área de la sección geométrica definida en los planos por la longitud ejecutada y aprobada por la INTERVENTORÍA, con el precio de la propuesta.

- La excavación para la instalación de tuberías se medirá en metros cúbicos en banco calculados con base en la topografía del terreno original antes de iniciar la excavación de la zanja y de la sección transversal determinada para cada tramo (por lo tanto, la cantidad de obra indicada para este ítem en el formulario de cantidades de obra es aproximada y la realmente ejecutada podrá variar respecto de aquélla). El precio de la propuesta incluirá el depósito al lado de la zanja que indique la INTERVENTORÍA del material que será utilizado posteriormente como relleno sobre la tubería o el retiro definitivo dentro del predio de la obra. En el caso de que deba ser retirado fuera de los límites de éste, su transporte se pagará con el precio del ítem Retiro de Sobrantes. El precio de la excavación incluirá, además, todos los conceptos señalados para las excavaciones en el numeral 4.2.1.

- La excavación para estructuras se medirá en metros cúbicos en banco con base en la topografía del terreno en el sitio de las obras antes de iniciar los trabajos y de la geometría definida por los paramentos exteriores de la estructura y se pagará con el precio respectivo de la propuesta.

- El cargue y retiro de material sobrante del descapote, limpieza y excavaciones se medirá en metros cúbicos sueltos y su precio se pagará con el correspondiente a este ítem, indicado en el formulario de precios y cantidades de obra

2.9 CORTADORA DE PAVIMENTO

Se refiere al corte con pulidora de las losas de piso, contrapiso y entrepisos en concreto, en general cualquier elemento de concreto que requiera ser demolido para la construcción de las obras nuevas o de reforzamiento.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Replantear los sitios o líneas por donde se hará el corte. Revisar los planos constructivos, en lo que se verificarán los elementos a demoler.
- Trazado de guías y replanteo de reforzamiento estructural.
- Verificar con la Interventoría los cortes a realizar.
- Proveer al personal de los elementos de protección personal.
- Realizar cortes según la profundidad establecida en los planos, cortar hierro de reforzamiento, si lo hubiere.
- Limpiar el área luego de realizada la actividad.

2.1.1 DEMOL.ANDEN/CONTRAPISO CONC.E 7.6 A 12CM

Este ítem hace alusión a la demolición y retiro de las diferentes partes del andén con su respectivo entresuelo y recebo, en los sitios requeridos para la ejecución de la obra. Esta actividad comprende la demolición de la placa de concreto, el forro o enchape, el cordón perimetral (llave), el retiro de el entresuelo, el recebo y las tapas de cualquier tipo de caja que estuvieren localizadas en éste.

Para el trabajo en instalación de redes la demolición del andén se limitará a las dimensiones mínimas necesarias teniendo en cuenta el ancho de las excavaciones fijado por LA INTERVENTORÍA.

Los andenes que resulten deteriorados por deficiencia en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

Sí se solicita reutilizar el material de entresuelo y el recebo, se trabajará con especial cuidado para no mezclarlos con los demás materiales y se almacenarán adecuadamente. Estos materiales son propiedad de la INTERVENTORÍA.

Medida y Pago

La medida de pago para este inciso será el metro cuadrado (m²) de andén demolido en el cual se incluyen el recebo, el entresuelo y el concreto del andén. Los precios propuestos incluyen el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesarios para realizar la demolición, el retiro, cargue y botada de los materiales sobrantes a cualquier distancia, la selección y almacenamiento adecuado de los materiales reutilizables y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

3. BASES Y RELLENOS

3.1 EXCAVACION A MAQUINA (CAJEO)(SR)

Se refiere este ítem a la ejecución de todas las excavaciones y retiro a máquina del material del terreno, requerido para la construcción parcial de la cimentación, según las actividades indicadas en planos o por el Contratante y/o el Interventor; entendiéndose por material, cualquiera de los siguientes materiales:

- Rellenos en material granular tipo recebo
- Relleno en tierras varias • Rellenos arenosos con escombros
- Carpeta Asfáltica
- Sardinell • Bordillos
- Escombros en general
- Roca
- Placas en concreto existentes.

Materiales

Los resultantes de las excavaciones sobre el terreno.

Ejecución

Todas las excavaciones deberán realizarse por medio del uso de retroexcavadoras o equipos mecánicos a motor, salvo aquellos sitios donde por interferencias de estructuras construidas, deba excavarse a mano. El material excavado no podrá almacenarse en la parte superior de la excavación. Deberá cargarse directamente en volquetas para ser transportado y botado en un sitio donde las autoridades Ambientales lo permitan. Las dimensiones de las excavaciones se determinan en los planos y detalles del proyecto estructural. Se debe tener en cuenta que la altura libre de entrepiso en el sótano 2 es de 3.10 m, adicionalmente se dejarán ventanas en las cuatro esquinas de la placa para el retiro del material.

El contratista proveerá el personal y equipos suficientes para retirar de las calles y andenes, vecinos a la obra y los materiales de excavación dispersados por las volquetas, durante el tiempo que duren las obras correspondientes, y deberá cumplir con la resolución 00541 del Ministerio del Medio Ambiente del 14 de Diciembre de 1.994. Actualmente existe un cárcamo de lavado, si para su proceso y rendimientos de ejecución de obra requiere una salida adicional a la que actualmente tiene el proyecto, deberá el contratista construirlo a su costo y hacer los trámites respectivos para modificar el PMT. Adicionalmente, adelantará la limpieza de todas las volquetas y vehículos que salgan del proyecto, con el fin de garantizar el aseo de las calles y andenes vecinos. El fondo de la excavación debe quedar nivelado y completamente liso. El Contratista solo podrá utilizar botaderos debidamente autorizados por la Secretaria Distrital de Ambiente (SDA) y demás instituciones competentes, así como toda la normatividad vigente relativa al traslado de materiales de construcción y escombros. Cuando las excavaciones sean muy profundas, se tomarán las medidas conducentes a evitar derrumbes que ocasionen accidentes de trabajo. Estas medidas deberán ser a costo del proponente. Así mismo, cuando se genere una sobre-excavación, el relleno posterior, será a costo del proponente. El precio de la excavación deberá incluir el corte, cargue y acarreo dentro y fuera de la obra, ya sean manuales o mecánicos, los materiales y mano de

obra para la protección con mortero malla y/o polietileno. También equipos, maquinaria y todo lo necesario para ejecutar correctamente la obra. El contratista deberá prever las condiciones climáticas, de consistencia del terreno y de profundidad de las excavaciones. Así mismo, deberá prever la posible afectación que pudieran causar sobre la consistencia del terreno y los rendimientos de las actividades. Medida y Forma de Pago La medida de pago serán los metros cúbicos excavados, de acuerdo con los niveles y dimensiones anotados en los planos o por el Contratante y/o la Interventoría. No se reconocerán costos adicionales por derrumbes, ni bombeos. El precio de la excavación deberá incluir el corte, cargue y acarreo dentro y fuera de la obra, ya sean manuales o mecánicos, los materiales y mano de obra para la protección con mortero malla y/o polietileno. También equipos, maquinaria y todo lo necesario para ejecutar correctamente la obra. No se reconocerán transportes adicionales para materiales excavados que se vuelvan a utilizar en la obra como material de relleno. Además, en éste último caso, se descontará del Análisis de Precios Unitarios que corresponda, el material de relleno encontrado en sitio. El contratista asume la responsabilidad por daños y perjuicios causados a terceros en el acarreo de los materiales sobrantes.

3.2 RELLENO MATERIAL SITIO COMPACTADO 90% PM

Este ítem se refiere a la selección, transporte interno, disposición, conformación y compactación manual por capas, de los materiales autorizados por la interventoría para la realización del relleno de zanjas y de excavaciones para estructuras o también para la ejecución de terraplenes, cuyas fundaciones e instalaciones subterráneas hayan sido previamente revisadas y aprobadas por la interventoría.

EJECUCIÓN.

- Los terraplenes y rellenos se construirán de acuerdo con los alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos generales.
- El material para relleno será obtenido después de una selección rigurosa de los sobrantes de excavación. Su tipo, cantidad, calidad y método para su colocación deberán ser aprobados por el Interventor.
- Su aplicación se hará en capas sucesivas colocadas en el ancho total de la sección.
- Antes de ser compactado, el material será extendido en capas horizontales cuyo espesor no debe sobrepasar los 10 cm y será regado con agua para alcanzar el grado de humedad ordenado por el Interventor.
- Después de aplicado el material se compacta de forma manual con un pisón.

3.3 CONFORMACION COMPACTACION SUBRASANTE CBR=95 URBANA

1) Preparación del terreno

Antes de iniciar la construcción de cualquier relleno, el terreno de apoyo deberá estar

desmontado y limpio.

El Constructor someterá para aprobación de la Interventoría la determinación y/o requerimiento de los eventuales trabajos de descapote y retiro del material inadecuado.

Cuando el terreno base esté satisfactoriamente limpio y drenado, se deberá escarificar, conformar y compactar, de acuerdo con las exigencias de compactación definidas en la presente Sección, en una profundidad de veinte centímetros (20 cm) la cual se podrá reducir a quince centímetros (15cm) cuando el relleno se deba construir sobre un afirmado o relleno granular existente.

En las zonas de ensanche de rellenos para conformación de la subrasante existente o en la construcción de éstos sobre terreno inclinado, previamente preparado, el talud existente o el terreno natural deberán cortarse en forma escalonada, de acuerdo con los planos o las instrucciones del Interventor, para asegurar la estabilidad del relleno nuevo.

Cuando lo señale el proyecto, la capa superficial de suelo existente que cumpla con lo señalado en el numeral 320.2, se podrá mezclar con el material que se va a utilizar en el relleno nuevo. Si el relleno hubiere de construirse sobre turba o suelos blandos, se deberán seguir las indicaciones establecidas en los documentos técnicos del proyecto; como criterios generales, se puede implementar alguna de estas soluciones:

- Asegurar la eliminación total o parcial de estos materiales blandos y/o inadecuados
- Ejecutar un tratamiento o consolidación previas de estos materiales

También se podrá emplear otro medio propuesto por el Constructor y autorizado por el Interventor, que permita mejorar la calidad del soporte, hasta que éste ofrezca la suficiente estabilidad para resistir esfuerzos debidos al peso del relleno terminado.

La ejecución y pago del tratamiento se realizarán conforme lo establezcan las especificaciones generales aplicables o las especificaciones particulares respectivas.

2) Construcción del Relleno

El Interventor sólo autorizará la colocación de materiales de relleno cuando el terreno base esté adecuadamente preparado, según se indica en el numeral anterior.

Salvo que los planos del proyecto o las especificaciones particulares establezcan algo diferente, esta actividad se iniciará implementando la construcción de la zona de “relleno en general” descrita en el numeral 320.1.2 de esta sección que, en general comprende, los materiales granulares, utilizados para efectos de reemplazo de suelos inadecuados y/o para el mejoramiento mismo de la subrasante ó algunos requerimientos de condición topográfica, los cuales se colocan hasta una profundidad de veinte centímetros (20 cm) por debajo del nivel de la subrasante señalada en los planos del proyecto.

El material del relleno se colocará en capas sensiblemente paralelas y de espesor uniforme, el cual será lo suficientemente reducido para que, con los equipos disponibles, se obtenga el

grado de compactación exigido. Los materiales de cada capa serán de características uniformes. No se extenderá ninguna capa, mientras no se haya comprobado que la subyacente cumple las condiciones de compactación exigidas. Se deberá garantizar que las capas presenten adherencia y homogeneidad entre sí y extender y compactar el relleno a todo lo ancho de la sección transversal.

Será responsabilidad del Constructor asegurar un contenido de humedad que garantice el grado de compactación exigido en todas las capas del cuerpo del relleno.

En los casos especiales en que la humedad del material sea considerablemente mayor que la adecuada para obtener la compactación prevista, el Constructor propondrá y ejecutará los procedimientos más convenientes para ello, previa autorización del Interventor, cuando el exceso de humedad no pueda ser eliminado por el sistema de aireación. Obtenida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la capa. El trabajo de compactación se deberá realizar comenzando desde los bordes de la capa de relleno, avanzando hacia el centro con pasadas paralelas traslapadas en, por lo menos, la mitad del ancho de la unidad compactadora. En curvas peraltadas, la compactación deberá comenzar en la parte baja y avanzar hacia la más alta.

Toda la superficie de la capa colocada deberá recibir el número suficiente de pasadas completas para obtener una compactación uniforme en todo el ancho del relleno, y satisfactoria según las exigencias de la calidad del producto terminado.

Para estos efectos, el Constructor adelantará tramos de prueba que permitan verificar la eficiencia y competencia de sus equipos, así como optimizar el procedimiento constructivo compatible al tipo de material de relleno por utilizar para lograr la compactación requerida con un número de pasadas suficiente, cuyos resultados serán puestos a consideración de la Interventoría. Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación, se compactarán con equipos apropiados para el caso, en tal forma que las densidades obtenidas no sean inferiores a las determinadas en esta especificación para la capa del relleno que se esté compactando. El espesor de las capas de relleno será definido por el Constructor con base en la metodología de trabajo, aprobada previamente por el Interventor, que garantice el cumplimiento de las exigencias de compactación. En casos especiales, cuando los rellenos para conformación de la subrasante deban ser construidos en zonas pantanosas, se colocará material en una (1) sola capa hasta la elevación mínima a la cual pueda trabajar el equipo. Por encima de dicha elevación, el relleno se construirá por capas que se compactarán con los niveles de densificación señalados.

3) Corona del relleno

Salvo que los planos del proyecto o las especificaciones particulares establezcan algo diferente, la corona del relleno deberá tener un espesor compacto de veinte centímetros (20 cm.), los cuales se conformarán utilizando materiales seleccionados cuyos requisitos se consignan en los requisitos de los materiales, la tabla 320.1 de esta especificación; éstos se

humedecerán o airearán según sea necesario, y se compactarán mecánicamente hasta obtener los niveles señalados.

Tabla 320.1
Requisitos de los materiales

Tipo de Material	Norma de Ensayo	Seleccionados	Adecuados	Tolerables
Tamaño máximo	INV-E-123-07	75 mm	100 mm	150 mm
Pasa tamiz de 75 μ m (No.200)	INV-E-123-07	$\leq 25\%$ en peso	$\leq 35\%$ en peso	$\leq 35\%$ en peso
Pasa tamiz de 2 mm (No 10)	INV-E-123-07	$\leq 80\%$ en peso	$\leq 80\%$ en peso	-
C.B.R. de laboratorio (1)	INV-E-148-07	$\geq 10\%$	$\geq 5\%$	$\geq 3\%$
Expansión en prueba C.B.R.	INV-E-148-07	0%	$< 2\%$	$< 2\%$
Contenido de materia orgánica	INV-E-121-07	0%	$< 1\%$	$< 2\%$
Límite líquido	INV-E-125-07	< 30	< 40	< 40
Índice plástico	INV-E-126-07	< 10	< 15	-

Los rellenos para conformación de la subrasante se deberán construir hasta una cota superior a la indicada en los planos, en la dimensión suficiente para compensar los asentamientos producidos por efecto de la consolidación y obtener la rasante final a la cota proyectada, con las tolerancias establecidas.

Si por causa de los asentamientos, las cotas de subrasante resultan inferiores a las proyectadas, incluidas las tolerancias indicadas en esta especificación, se deberá escarificar la capa superior del relleno en el espesor que ordene el Interventor y adicionar del mismo material utilizado para conformar la corona, efectuando la homogeneización, humedecimiento o secamiento y compactación requeridos hasta cumplir con la cota de subrasante.

Si las cotas finales de subrasante resultan superiores a las proyectadas, teniendo en cuenta las tolerancias de esta especificación, el Constructor deberá retirar, a sus expensas, el espesor en exceso. Este retiro no podrá afectar desfavorablemente ni el grado de compactación ni la pendiente transversal exigida a esta capa. En la corona del relleno, la densidad seca que se alcance con el proceso de compactación no será inferior a la mínima exigida en el literal a del aparte 320.5.2.2 de esta especificación.

4) Acabado

Al terminar cada jornada, la superficie del relleno deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias sin peligro de erosión.

5) Control del Tránsito

Será responsabilidad del Constructor instalar, a su costa, todos los elementos de señalización preventiva en la zona de los trabajos, la cual será visible durante las veinticuatro (24) horas del día y deberán garantizar la permanente seguridad del tránsito de vehículos y equipos de

construcción, así como la seguridad de sus trabajadores.

3.4 EXCAVACION TIERRA MANO

Este ítem se refiere a los movimientos de tierra mediante el proceso de excavar y retirar volúmenes de tierra u otros materiales para la conformación de espacios donde serán alojados cimentaciones, tanques de agua, hormigones, mamposterías y secciones correspondientes a sistemas hidráulicos o sanitarios según planos de proyecto.

EJECUCIÓN.

- Para determinar el nivel base, se debe tener en cuenta la profundidad de la red pública de desagües, vías, veredas y otros, para que la construcción quede por encima de esos niveles.
- La excavación de las zanjas se realiza de acuerdo al trazo, respetando los anchos y profundidades indicados en los planos.
- La profundidad de excavación nunca debe ser menor a 80 cm. Los anchos generalmente varían entre 40 y 50 cm en suelos duros y entre 50 y 60 cm en suelos sueltos o blandos (arenas sueltas o arcillas blandas).
- Las paredes de las zanjas, en todas las excavaciones, deben ser verticales y el fondo de la zanja debe quedar limpio y nivelado.
- Si las paredes laterales de la zanja no fuesen verticales o presentaran inclinaciones pronunciadas debido a problemas de desmoronamiento, se debe utilizar encofrados laterales que evitarán el consumo en exceso del concreto.
- El fondo de la zanja es el que soporta todo el peso de la edificación, por lo tanto hay que procurar que quede plano y compacto. Para esto, el fondo de la zanja debe ser humedecido y después compactado con la ayuda de un pisón. Si existiera demasiado desnivel, se podrá nivelar con mezcla pobre.
- El material excavado se ubicará a una distancia mínima de 60 cm del borde de la zanja. De esta manera, no causamos presiones sobre las paredes, las cuales podrían causar derrumbamientos.
- Luego de haber seleccionado el material útil para rellenos u otros usos dentro de la obra, se realizará la eliminación. Ésta se hará solo en lugares autorizados.

3.5 ACARREO MATERIALES PETREOS-TIERRA-VARIOS

Esta Especificación se refiere a las operaciones que deberá ejecutar el CONTRATISTA para cargar, transportar, descargar y disponer, en los sitios de acopio interno de Obra autorizados por la Interventoría, los materiales requeridos para la ejecución del proyecto, Queda incluido el cargue de material y su transporte desde el sitio de obtención, hasta el sitio de utilización y/o, almacenamiento. Se refiere al cargue manual y/o mecánico en el sitio de acopio autorizado, transporte en volqueta y disposición en la OBRA, de todos los materiales pétreos requeridos durante la ejecución del proyecto.

El transporte de materiales debe hacerse siempre con los equipos apropiados para las condiciones de acceso y localización de las obras. El CONTRATISTA dará las instrucciones pertinentes para que el personal destinado al cargue manual de las Volquetas, trabaje cumpliendo con las Normas de Seguridad y utilice casco de seguridad y chaleco reflectivo. Además, una vez cargada y enrasada la volqueta, se cubrirá el material con una carpa o cubierta que evite la caída de materiales durante el transporte. La Interventoría podrá suspender la ejecución de esta Actividad hasta tanto el CONTRATISTA cumpla con estos requerimientos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales o ampliación del plazo contractual. Medida y pago La unidad de medida del ítem en Vehículo Automotor será el Metro Cúbico –Kilómetro (M3- KM), con aproximación a un decimal, del producto del volumen medido compacto y de la longitud o distancia, en Kilómetros (Km), de transporte de materiales 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; 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 Ayudante, de operación del Equipo de Cargue (Si fue autorizado por la Interventoría) y Transporte hasta 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 a 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.

3.6 TRANSPORTE DE EQUIPO MAQUINARIA AMARILLA

Esta Especificación se refiere a las operaciones que deberá ejecutar el CONTRATISTA para cargar, transportar, descargar y disponer, en los sitios de acopio interno de Obra autorizados por la Interventoría, los materiales requeridos para la ejecución del proyecto, Queda incluido el cargue de material y su transporte desde el sitio de obtención, hasta el sitio de utilización y/o, almacenamiento. Se refiere al cargue manual y/o mecánico en el sitio de acopio autorizado, transporte en volqueta y disposición en la OBRA, de todos los materiales pétreos requeridos durante la ejecución del proyecto. El transporte de materiales debe hacerse siempre con los equipos apropiados para las condiciones de acceso y localización de las obras. El CONTRATISTA dará las instrucciones pertinentes para que el personal destinado al cargue manual de las Volquetas, trabaje cumpliendo con las Normas de Seguridad y utilice casco de seguridad y chaleco reflectivo. Además, una vez cargada y enrasada la volqueta, se cubrirá el material con una carpa o cubierta que evite la caída de materiales durante el transporte. La Interventoría podrá suspender la ejecución de esta Actividad hasta tanto el CONTRATISTA cumpla con estos requerimientos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales o ampliación del plazo contractual. Medida y pago La unidad de medida del ítem en Vehículo Automotor será el Metro Cúbico –Kilómetro (M3- KM), con aproximación a un decimal, del producto del volumen medido compacto y de la longitud o distancia, en Kilómetros (Km), de transporte de materiales 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; 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 Ayudante, de operación del Equipo de Cargue (Si fue autorizado por la Interventoría) y Transporte hasta 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.

4. ALCANTARILLADO

4.1 TRANSP TUB HS D 6" HASTA 10"

4.2 TRANSP TUB HS D 12" HASTA 18"

4.3 TRANSP TUB HS D= 33" HASTA 36"

Al seleccionar el transporte, verifique que la superficie sobre la que va a quedar apoyada la Tubería sea lisa y libre de elementos que puedan causar abrasión o rayaduras a la

Tubería (Evite: superficies rugosas, puntillas, latas, etc.).

5. Durante el cargue y descargue de los tubos, no los arroje al piso ni los golpee.
6. Al seleccionar el transporte, verifique que la superficie sobre la que va a quedar apoyada la Tubería sea lisa y libre de elementos que puedan causar abrasión o rayaduras a la Tubería (Evite: superficies rugosas, puntillas, latas, etc.). Durante el cargue y descargue de los tubos, no los arroje al piso ni los golpee.
7. Al seleccionar el transporte, verifique que la superficie sobre la que va a quedar apoyada la Tubería sea lisa y libre de elementos que puedan causar abrasión o rayaduras a la Tubería (Evite: superficies rugosas, puntillas, latas, etc.). Durante el cargue y descargue de los tubos, no los arroje al piso ni los golpee.
8. Al seleccionar el transporte, verifique que la superficie sobre la que va a quedar apoyada la Tubería sea lisa y libre de elementos que puedan causar abrasión o rayaduras a la Tubería (Evite: superficies rugosas, puntillas, latas, etc.). Durante el cargue y descargue de los tubos, no los arroje al piso ni los golpee.
9. Al seleccionar el transporte, verifique que la superficie sobre la que va a quedar apoyada la Tubería sea lisa y libre de elementos que puedan causar abrasión o rayaduras a la Tubería (Evite: superficies rugosas, puntillas, latas, etc.). Durante el cargue y descargue de los tubos, no los arroje al piso ni los golpee.

En primer lugar, es importante tener en cuenta que las tuberías deben ser transportadas de acuerdo con las normas de circulación vigentes. Para optimizar el **transporte** recomendamos las siguientes directrices:

- Si va a transportar diferentes diámetros en un envío, primero coloque los diámetros mayores en la parte inferior. Utilice camas de madera con especificaciones que varían dependiendo del diámetro nominal de la tubería.
 - Deje las copas libres, alternando copas y cabos.
-

4.4 SUMINISTRO E INSTALACION TUB PVC NOVAFORT 6"

4.5 SUMINISTRO E INSTALACION TUB PVC NOVAFORT 10"

4.6 SUMINISTRO E INSTALACION TUB PVC NOVAFORT 12"

4.7 SUMINISTRO E INSTALACION TUB PVC NOVAFORT 16"

4.8 SUMINISTRO E INSTALACION TUB PVC NOVAFORT 36"

1. El fondo de la zanja no debe tener objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que entalle la Tubería.

2. Cuando el fondo de la zanja está conformado por rocas o elementos que puedan dañar la Tubería, es necesario rellenar el fondo con arena o suelos finos compactados (5 cms).

3. La zanja debe ser lo más angosta posible dentro de los límites practicables y que permita el trabajo dentro de ella si es necesario. (Ver gráfico A).

Nota: Si la Tubería puede ser soldada fuera de la zanja se puede reducir el ancho de la zanja y disminuir el volumen de excavación.

- El éxito de una instalación adecuada es lograr un soporte estable y permanente de la Tubería.
- Los materiales de relleno deben ser estables y compatibles en la zanja.
- La Tubería debe ser instalada en una zanja seca.

EXCAVACION Y TENDIDO

1. El fondo de la zanja no debe tener objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que entalle la Tubería.

2. Cuando el fondo de la zanja está conformado por rocas o elementos que puedan dañar la Tubería, es necesario rellenar el fondo con arena o suelos finos compactados (5 cms).

3. La zanja debe ser lo más angosta posible dentro de los límites practicables y que permita el trabajo dentro de ella si es necesario. (Ver gráfico A).

Nota: Si la Tubería puede ser soldada fuera de la zanja se puede reducir el ancho de la zanja y disminuir el volumen de excavación.

4. La Tubería PEAD Acuaflex PAVCO, se debe instalar a una profundidad mínima de 80 y 90cms. En general para diámetros hasta 200mm., y a un (1) metro si son pasos de alto tráfico.

5. No se debe desenrollar la Tubería en forma de espiral. Adicionalmente se debe instalar en forma serpenteada para facilitar los movimientos de tierra, o por contracciones y dilataciones del material.

6. La flexibilidad de las Tuberías PEAD Acuaflex PAVCO permite curvaturas al encontrarse obstáculos menores facilitando y economizando la instalación. El radio de curvatura a una temperatura ambiental de 20oC deberá ser aproximadamente de 20 a 25 veces el diámetro nominal de la Tubería. Si existe algún accesorio en este sector, el radio de curvatura deberá ser de 120 a 125 veces el diámetro nominal de la Tubería.

Se refiere al suministro, transporte, ubicación, instalación y anclaje de todos los Materiales y

Accesorios requeridos para el correcto empalme de la Red de Acueducto construida por el CONTRATISTA con la Red de Acueducto existente en el sector, según identificación, definición de Puntos de empalme y asesoría técnica del Personal calificado asignado por la Secretaría de Planeación y/o de LA INTERVENTORÍA. Con una antelación mínima de Tres (3) días, el CONTRATISTA, conjuntamente con el Supervisor de Redes de Acueducto de la entidad prestadora del servicio de acueducto, revisará los Materiales y Accesorios conseguidos y solicitará a la Secretaría de Planeación del LA INTERVENTORÍA que programen la suspensión del servicio y el personal calificado del CONTRATANTE que prestará la asesoría técnica al CONTRATISTA para la correcta y oportuna ejecución de los Empalmes con la Red existente de Acueducto. El CONTRATISTA será el responsable de lo siguiente: Programar, conseguir y mantener disponibles todos los Materiales, Equipos, Herramientas, Accesorios y Mano de Obra calificada, necesarios para la correcta y oportuna ejecución de esta Actividad; realizar adecuada y oportunamente los empalmes de cada una de las Acometidas Domiciliarias con sus correspondientes Medidores; construir todos los Anclajes y Empotramientos que definan el Supervisor de Redes de Acueducto y/o LA INTERVENTORÍA y verificar, al final de los trabajos de empalme, que cada uno de los Usuarios del sector intervenido tenga satisfactoriamente el servicio de Acueducto. Los Materiales y Accesorios que se requieran para los Empalmes con la Red existente de Acueducto, serán suministrados por el CONTRATISTA y le serán reembolsados contra presentaciones de las Facturas respectivas y aprobación por parte de LA INTERVENTORÍA, incrementadas en el Factor Porcentual previsto en el Contrato para los Suministros puestos en Obra realizados por éste. Cuando dichos Materiales y Accesorios sean además instalados por el Contratista, se le pagarán bajo la modalidad del Costo real directo aprobado por LA INTERVENTORÍA más el porcentaje de Administración y Utilidad previstos en el Contrato.

4.9 EMPALME TUB CONCR 8" – 12" CAMARA DE CONCRETO

4.10 EMPALME TUB CONCR 15" – 21" CAMARA DE CONCRETO

4.11 EMPALME TUB CONCR 36" CAMARA DE CONCRETO

Para realizar los empalmes se requieren los siguientes accesorios: Tee partida, válvula de compuerta bridada y elemento de transición entre la válvula y la nueva tubería. Equipo especial de perforación de la tubería en operación (taladro). Debe perforar la tubería y permitir extraer el pedazo de tubería cortado.

4.2.1.1. Tee partida El diámetro de la tee debe ser especificado de acuerdo con el diámetro exterior del tubo donde se va a instalar. La tee debe estar provista de los empaques necesarios para producir estanqueidad en el contacto con la tubería en servicio. La tee debe tener un tapón roscado entre 12 mm y 20 mm para realizar la prueba hidrostática (este tapón no es indispensable si la válvula lo tiene), dicha prueba se debe realizar a conformidad con la norma de construcción. Prueba de presión hidrostática. En las tuberías de polietileno se podrán usar tees del mismo material electrofundidas o termofundidas.

4.2.1.2. Válvula La válvula de compuerta debe ser de extremos bridados y su sitio de colocación está condicionado por el punto de empalme y no requiere cumplir el requisito de quedar en línea con un paramento. 4.2.1.3. Accesorio de transición Este elemento debe permitir la transición entre la válvula de compuerta bridada y la tubería de derivación y debe

ser de acero, hierro dúctil, hierro fundido, PVC o PEAD PE100; todos los tornillos deben ser de acero inoxidable y las tuercas y arandelas, de acero o hierro galvanizado en caliente. AGUAS INFRAESTRUCTURA LINEAL ACUEDUCTO NC-AS-IL01-30 REV. 0 EMPALMES A TUBERÍAS SIN SUSPENDER EL SERVICIO ELABORÓ: SAOV REVISÓ: PAGM APROBÓ: LFAG FECHA: CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS ANSI A ESCALA: N/A

4.2.1.4. Equipo de perforación Este equipo debe perforar cualquiera de las tuberías enumeradas en las generalidades, y permitir recuperar el pedazo de tubo cortado. El equipo debe ser garantizado por el fabricante para este tipo de trabajo donde la tubería que va a perforar puede estar sometida a una presión de 1,4 MPa (200 PSI) o menor. El equipo se debe operar conservando todas las medidas de seguridad establecidas por su fabricante, y garantizar la permanencia ininterrumpida del servicio.

4.2.2. Procedimiento de montaje 4.2.2.1. Instalación de la Tee partida sobre la tubería en servicio Se deben respetar todas las instrucciones del fabricante de la pieza, desde la limpieza de la tubería, lubricación, acomodación de empaques, forma de apretar los tornillos, etc.

4.2.2.2. Instalación de válvula en el ramal bridado de Tee La válvula se debe instalar abierta. Para este caso se debe garantizar la nivelación de la válvula con la red principal, empleando como equipo un diferencial, cuando el diámetro de la misma sea mayor o igual a 150 mm (6"). Una vez nivelada la válvula se construye un pedestal de apoyo en concreto simple, empleando acelerante para el fraguado, según las dimensiones y recomendaciones Para diámetros menores a 150 mm (6") la válvula se debe apoyar en bloque de cemento rellenos con arena para garantizar su estabilidad y nivelación con la red principal. La válvula, no debe apoyarse sobre el pedestal hasta tanto no se garantice su capacidad de soporte, siendo ésta soportada por la diferencial hasta su cumplimiento. 4.2.2.3. Prueba de presión Se debe realizar esta prueba a conformidad con la norma NC-AS-IL01-31 Prueba de presión hidrostática.

4.2.2.4. Montaje del equipo de perforación Se hace el montaje del equipo de perforación en la brida libre de la válvula, dejando la broca de corte dentro de la válvula, la cual no debe obstaculizar la operación de esta.

4.2.2.5. Perforación Se procede a la perforación del tubo que está en operación, cumpliendo las normas de seguridad establecidas por el fabricante del equipo, y teniendo especial cuidado en la longitud de penetración del AGUAS perforador para que no deteriore la pared del tubo opuesta a la derivación. Desmonte del equipo de perforación. Después de perforar el tubo en servicio, se devuelve el equipo desplazando la broca hasta que deje libre la compuerta de la válvula. Luego se cierra la válvula y se desmonta el equipo de perforación. Se debe confirmar que el equipo extrajo el pedazo de tubo cortado.

4.2.2.6. Instalación del accesorio de transición Por último, se instala el accesorio de transición entre la válvula y la tubería de derivación.

4.2.2.7. Apoyo de la Tee Se debe construir el apoyo de la Tee y su respectivo anclaje, según lo establecido para las redes de distribución acueducto.

Medida y pago.

Ítem: empalme tub concr 8" – 12" cámara concreto

Unidad de medida: **UND**

Duración: 18 días

Mano de obra: 3 Ayudantes

4.12 CAMARA INSPECCION TIPO B H=1.40-2.00 MTS

4.13 CAMARA INSPECCION TIPO B H=2.01-2.50 MTS

4.14 CAMARA INSPECCION TIPO B H=2.51-3.00 MTS

4.15 CAMARA INSPECCION TIPO B H=3.51-4.00 MTS

Las cámaras de inspección son estructuras circulares o de diámetro interior variable, rectangulares o cuadradas, y se construirán de acuerdo con los diseños indicados en los planos y las modificaciones previamente acordadas con EL INTERVENTOR. Se localizarán en los cruces de las calles o en los sitios indicados en los planos o por EL INTERVENTOR. Se construirán de los materiales, dimensiones y formas que indiquen los planos, o los que indique EL INTERVENTOR. Las cámaras de inspección podrán construirse de tres formas así: cilíndricas en concreto reforzado (para profundidades mayores de 1.50m y tuberías menores de 600mm) y cilíndricas con dovelas en concreto (para diámetros menores de 600mm y profundidades menores de 1.5m), y prismáticas en concreto para diámetros mayores de 600mm. Para mejor identificación se ha convenido dividir las por tipo dependiendo de la profundidad y del diámetro de la tubería que entre y sale de la cámara. En los planos de detalles se muestran cada uno de los tipos de cámaras que se utilizan en los proyectos materia de esta licitación. A continuación enumeramos cada uno de los tipos de cámaras así:

TIPO I	Cámara de Inspección H $\leq$ 1.50m y $\varnothing$ <600mm
TIPO II	Cámara de Inspección 1.50m<H $\leq$ 3.00m y $\varnothing$ <600mm
TIPO III	Cámara de Inspección H>3.00m y $\varnothing$ < 600mm
TIPO IV-1	Cámara de Caída 1.50m<H $\leq$ 3.00m y 200mm $\leq$ $\varnothing$ $\leq$ 600mm
TIPO IV-2	Cámara de Caída H>3.00m y 200mm $\leq$ $\varnothing$ $\leq$ 600mm
TIPO V-1	Cámara de Inspección $\varnothing$ =700mm y H>1.50m
TIPO V-2	Cámara de Inspección $\varnothing$ =800mm y H>1.50m
TIPO V-3	Cámara de Inspección $\varnothing$ =900mm y H>1.50m
TIPO V-4	Cámara de Inspección $\varnothing$ =1000mm y H>1.50m

TIPO V-5	Cámara de Inspección $\varnothing$ =1100mm y H>1.50m
TIPO V-6	Cámara de Inspección $\varnothing$ =1200mm y H>1.50m
TIPO V-7	Cámara de Inspección $\varnothing$ =1300mm y H>1.50m
TIPO V-8	Cámara de Inspección $\varnothing$ =1400mm y H>1.50m
TIPO V-9	Cámara de Inspección $\varnothing$ =1500mm y H>1.50m
TIPO V-10	Cámara de Inspección $\varnothing$ =1600mm y H>1.50m
TIPO V-11	Cámara de Inspección $\varnothing$ =1700mm y H>1.50m
TIPO V-12	Cámara de Inspección $\varnothing$ =1800mm y H>1.50m
TIPO V-13	Cámara de Inspección $\varnothing$ =1900mm y H>1.50m
TIPO V-14	Cámara de Inspección $\varnothing$ =2000mm y H>1.50m

En la parte superior de la cámara, y encima del cilindro de concreto se colocará la tapa y aro de hierro fundido dúctil, la cual a su vez llevará alrededor un anillo de concreto de 5000 psi,

cuyas dimensiones y refuerzos se muestran en el plano de detalles. La tapa y aro de hierro fundido dúctil será suministrada por EL CONTRATISTA, de acuerdo con las siguientes especificaciones. La tapa de inspección de hierro fundido dúctil deberá ser con bisagra y el pin será en acero inoxidable de 1/2" de diámetro. Esta tapa de hierro fundido nodular debe cumplir la Norma ASTM A445-60T grado 6545-12, y deberá diseñarse para resistir una carga de 40 TM(400Nw). La tapa deberá llevar el emblema de Aguas

4.16 CONSTRUCCION LOSA PISO CAMARA INSPECCION

La base será una placa del espesor indicado en los planos, construida en concreto reforzado de 340 kg/cm² (5.000 psi). Sobre esta base se construirán las cañuelas de transición, cuya forma será semicircular con pendiente uniforme, mayor o igual que la de la tubería aguas arriba y con altura hasta medio tubo, y construidas en concreto de 1500 PSI. La superficie de la base y las cañuelas deberán esmaltarse con cemento puro. En los planos se pueden presentar diseños especiales de la base, de acuerdo con los diámetros, profundidades y tipos de tuberías. La base se construirá sobre una plantilla de concreto de 1500 PSI, cuyo espesor será de 0.1m.

Las cañuelas se deben construir sobre la mesa existente en concreto de la misma resistencia del concreto de la cámara de inspección. Una vez realizadas las demoliciones necesarias, limpieza y adecuación del área a intervenir, se debe proceder con el vaciado del concreto, adicionalmente se debe usar un aditivo puente de adherencia que cumpla la norma ASTM C881/C881M-15, tipo II Grado 2, que garantice la unión entre el concreto nuevo y el existente. Las superficies finales del fondo de la cámara de inspección, constituidas por los rellenos de concreto que sirven para dar forma a las cañuelas, se denominan panes, estos deben quedar con una inclinación mínima del 15% que desciende desde las paredes interiores del cilindro hacia las cañuelas.

Se debe implementar un plan de aguas infraestructura de redes de alcantarillado nc-as-il02-09 rev. 0 adecuación y reconstrucción de cañuelas control de aguas o desvío de las mismas para no afectar los trabajos realizados.

4.2.1.1. Concreto de las cañuelas El material empleado para la construcción de las cañuelas y conformación de panes debe ser concreto con una resistencia a la compresión de 28 MPa. En la norma NC-MN-OC07-01 Concretos, se establecen las especificaciones técnicas que debe cumplir el concreto empleado en la reconstrucción de las cañuelas.

4.2.1.2. Acabados de las cañuelas El acabado de la superficie de las cañuelas y los panes debe ser similar a la superficie interna de las tuberías y, además, "esmaltarse" mediante la aplicación de una capa de pasta cemento de espesor máximo 3 mm, su forma debe ser semicircular con pendiente uniforme entre los tubos de entrada y salida.

4.2.3. Construcción de cañuelas con otros métodos y/o materiales En el pliego de condiciones pueden establecerse otros materiales diferentes al concreto para la reconstrucción de las cañuelas de cámaras existentes, presentándose las siguientes especificaciones:

4.2.1.3. Reconstrucción de cañuelas en cámaras de inspección utilizando tuberías de concreto o PVC. Para la reconstrucción de este tipo de cañuelas se emplea la mitad longitudinal de un tubo de concreto, o PVC del mismo diámetro del que se encuentre aguas abajo de la cámara de inspección en la cual se pretende realizar la reconstrucción de la

cañuela. Primero se divide longitudinalmente y a la mitad, el tubo de concreto o de PVC. Posterior a ello se debe demoler parcialmente la mesa de concreto de la cámara de inspección hasta la profundidad suficiente que permita instalar la mitad del tubo que se va a colocar (cañuela). Una vez instalada la mitad del tubo se reconstruyen los “panes” en concreto de 28 MPa y con la misma mezcla se empalma la mitad del medio tubo colocado a la tubería que entra y sale de la cámara de inspección. Se debe implementar un plan de control de aguas o desvío de las mismas para no afectar los trabajos realizados. Cuando se tenga proyectado emplear secciones preformadas de concreto o de materiales tales como PVC, se debe obtener la aprobación de para su uso, en este evento debe presentarse los protocolos de calidad (fichas técnicas) con respecto a la de resistencia, desgaste y durabilidad equivalentes a las del concreto indicado en esta norma.

Para la aceptación y recepción de esta actividad, se debe inspeccionar los acabados finales de las cañuelas, sus empalmes con las tuberías de entrada y salida, la superficie de las secciones intervenidas con la adecuación o reconstrucción de cañuelas y panes, dentro de la cámara, con el fin de localizar defectos de ejecución que puedan afectar el flujo normal de las aguas, así como su estanqueidad. De igual forma, se debe revisar los resultados de las pruebas y ensayos realizados a los materiales usados en adecuaciones y construcción de las cañuelas y panes. Dicha inspección debe ser aprobada por EPM. Se debe dejar desbloqueada, libre de todo obstáculo que impida el flujo normal de las aguas en la cámara de inspección y exenta de cualquier material extraño.

4.17 COLCHON ARENA-GRAVA TUBER.INCLUYE ACARRE

Las excavaciones deben realizarse según lo especificado en la norma de construcción de EPM: “NCMN-OC03-01 Excavaciones”, en la cual se establecen los requisitos técnicos de los procesos constructivos para excavaciones a cielo abierto. Las excavaciones deben ejecutarse por métodos manuales o mecánicos. Para excavaciones hasta 2.0 m de profundidad, a cada lado de la zanja, se debe dejar una faja mínima de 0.60 m de ancho libre de tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales. Para profundidades mayores de 2.0 m, esta faja debe ser mínimo de 1.0 m. En caso de encontrar suelos con baja capacidad portante o alterados que no garanticen la estabilidad y la integridad de la tubería, el contratista debe informar a la interventoría para que se tomen las acciones necesarias. No se debe iniciar la ejecución de zanjas en las vías públicas, mientras no se hayan obtenido los permisos de rotura del pavimento y cierre de vía correspondientes, los cuales deben ser tramitados teniendo en cuenta el programa de trabajo aprobado. Todos los materiales resultantes de la excavación como: tuberías, cables, elementos prefabricados u otros, encontrados durante la ejecución de la obra, deben ser reportados a la Interventoría para su disposición final. El material retirado por debajo de la cota de excavación especificada en el diseño, debe ser reemplazado con material de igual o mejores características y debe ser debidamente compactado hasta la cota teórica de excavación. Además, se deben remover las rocas sueltas o cualquier material no deseable y los vacíos deben ser llenados con material de las mismas especificaciones anteriores. Si se presentan sobre-excavaciones en las paredes de la excavación debe garantizarse que no se pierda la condición de zanja. En caso de que se presente esta

situación, el contratista debe informar a la interventoría para que se tomen las acciones pertinentes y se proceda con el diseño de la cimentación en la nueva condición. En todo caso la interventoría debe verificar e informar al diseñador si es del caso cuando se presenten este tipo de situaciones en la obra. Cuando se realicen excavaciones en roca, tierra dura, pizarra o materiales similares, la línea teórica de excavación de la zanja debe realizarse de acuerdo a lo indicado en el diseño, en el caso de que dicha información no se encuentre especificada en los planos, la excavación se debe ejecutar hasta una profundidad de por lo menos 7.5 cm por debajo de la cota batea, con el fin de tener espacio para la construcción de la cama de apoyo de la tubería. Se deben tomar todas las precauciones para evitar la entrada de agua en la zanja y que se presente la flotación de los tubos, se debe realizar un manejo de aguas a conformidad de la norma de construcción NC-MN-OC03-01 "Excavaciones". La zanja debe mantenerse libre de agua para impedir daños en la cama de soporte y permitir un buen ensamble de las tuberías.

4.18 SILLA YEE NOVAF 6"X12"

4.19 SILLA YEE NOVAF 6"X36"

4.20 SILLA YEE NOVAF 6"X16"

Generalidades: Se entiende por construcción de cajas domiciliarias de hormigón simple, al conjunto de acciones (excavación, relleno, suministro e instalación de la tubería de conexión y la caja domiciliaria) que debe ejecutar el constructor para poner en obra la caja de revisión que se unirá con una tubería a la red de alcantarillado.

Ejecución: Las cajas domiciliarias serán de Hormigón Simple $f'c=180\text{Kg/cm}^2$, de acuerdo a los diseños del proyecto, con tapa de hormigón armado, prefabricadas o fabricadas en el sitio de la obra, con una profundidad promedio de 0.6 m, se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique la INTERVENTORÍA. Las cajas domiciliarias frente a los predios sin edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento Portland. Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión y tubería PVC con un diámetro mínimo del ramal de 160 mm. Los tubos de conexión serán de PVC Ø160mm de diámetro y una longitud promedio de 8.00 m, deben ser enchufados a la caja domiciliaria de hormigón simple, en ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes interiores, para permitir el libre curso del agua. Una vez que se hayan terminado de instalar los tubos y accesorios de las conexiones domiciliarias, con la presencia de la INTERVENTORÍA, se harán las pruebas correspondientes de funcionamiento y la verificación de que no existan fugas.

4.21 SUMIDERO DOBLE TIPO B

Los sumideros deben cumplir con los requisitos dimensionales, de refuerzo y de construcción establecidos en los esquemas anexos de la presente norma.

Las excavaciones deben realizarse según lo establecido en la norma técnica de EMCALI EICE ESP "NDC-SE-AA-006 Excavaciones". Los requisitos que debe cumplir el concreto utilizado para la construcción de sumideros están establecidos en la norma de EMCALI EICE ESP "NCO-PM-AA-004 Concretos y morteros". Los sumideros siempre deben descargar a cámaras de inspección. No se permitirán conexiones directas a las tuberías que conforman las redes de alcantarillado.

Para los diferentes tipos de sumideros, las tapas y las rejillas deben ser prefabricadas en concreto de 4000 psi (28 Mpa). El mantenimiento de los sumideros se debe realizar por las tapas o rejillas previstas sobre el sumidero.

La tubería de descarga deberá ser de mínimo 250mm (10 pulg) para sumidero mixto y doble y de 200mm (8 pulg) para sumidero sencillo y deberá tener una pendiente mínima del 2% y una longitud máxima de 15.00 m.

Se utilizarán sumideros con rejilla de orificios longitudinales para zonas planas y sumideros con rejilla de orificios transversales para zonas de altas pendientes. Las rejillas podrán ser en concreto con refuerzo no continuo o con el refuerzo tradicional, en fibra de vidrio y deben resistir una carga de diseño de 7.3 Ton, especificación característica de vías de alto tráfico, también puede ser en polipropileno reciclado, plástico reforzado o hierro fundido.

Si se necesitan hacer modificaciones en la infraestructura vial se debe consultar a EMCALI EICE ESP para los cambios requeridos de los sumideros existentes. Existen cinco clases de sumideros: Sencillo Tipo B, Doble Tipo B, Entrada Lateral, Mixto Sencillo y Mixto Doble; su utilización deberá ser sustentada hidráulicamente según el área de drenaje. Estas estructuras deberán construirse de acuerdo a los modelos que se muestran en los Anexos 1 al 24 y para el diseño se deberá seguir la siguiente metodología: - Cálculo del caudal de escorrentía superficial - Determinación del tipo y número de sumideros - Localización de acuerdo con el perfil de la vía.

CRITERIOS DE LOCALIZACIÓN DE LOS SUMIDEROS

Los sumideros Tipo B (sencillos y dobles) se localizarán en bahías laterales por fuera de la calzada de rodamiento de vías, en andenes, separadores viales y zonas verdes. Para calzadas adyacentes a ríos o canales de aguas lluvias no se deben hacer sumideros, los drenajes de aguas lluvias de estas vías deben conectarse directamente por canaleta a estos cauces. Cuando lo anterior no sea posible se podrán localizar en calzada previa autorización del área operativa de EMCALI EICE ESP

Los sumideros deben ubicarse como mínimo cuando se presenten las siguientes situaciones:

- Puntos bajos y depresiones en los cuales son de esperarse concentraciones de escorrentía superficial y donde puede ser muy eficiente la captación.
- Cambio de pendiente longitudinal de las vías que en realidad corresponden a puntos bajos locales.
- Aguas arriba del puente y reductores de velocidad que corresponden a sitios donde se

pueden presentar concentraciones de escorrentía superficial.

- Aguas abajo de puentes elevados para captar la escorrentía generada por estos.
- Antes de las intersecciones de calles, para evitar que el tráfico deba sortear las corrientes superficiales.
- Aguas arriba de los cruces peatonales, para que los peatones no se vean obligados a cruzar las corrientes de escorrentía.
- Aguas arriba de los pasos a desnivel.

Hay otros criterios a tener en cuenta para realizar la ubicación final:

- Analizar el esquema geométrico de cada calle, particularmente de su sección transversal, de forma que se pueda decidir si se debe poner un sumidero en cada lado o sólo en el lado bajo.

Este criterio es importante en calles antiguas o repavimentadas, es decir donde el drenaje superficial es deficiente. - En las intersecciones de las calles, antes de la zona de tráfico de peatones y en especial cuando deba impedirse el flujo transversal de la escorrentía o evitar trasbases, en los puntos bajos donde puedan crearse depresiones con aguas estancadas, de tal manera que se garantice la captación de las aguas.

- Si la Gerencia de la Unidad Estratégica de los Negocios de Acueducto y Alcantarillado lo considera necesario, se podrán construir sumideros de “Entrada Lateral” en zonas de tráfico pesado, previo concepto favorable del Departamento de Recolección en la zona correspondiente a la ubicación del proyecto.

- No localizar sumideros donde interfieran con otros servicios públicos como son las cajas de electricidad y de teléfonos.

- La existencia de árboles cercanos a la vía, particularmente aquellos con raíces superficiales pueden perturbar significativamente la eficiencia de captación del sumidero.

Recomendaciones para la localización de sumideros se muestran en los Anexos 1, 2 y 3. Para captaciones superficiales por fuera del alcance de estos lineamientos se debe presentar diseño especial para aprobación de EMCALI EICE ESP

4.22 PROTECCION DE TALUDES (tablestaca)

El sistema de tablestacas o muro de tablestacas es un tipo de contención flexible de tierras, permanente o recuperable, que se encuentra formado por elementos prefabricados, usualmente de acero, los cuales son hincados en el terreno por vibración, golpeo o ambos. Se caracterizan por tener juntas entre sí con la finalidad de impermeabilizar, evitar filtraciones y guiar el proceso de hinca de las tablestacas adyacentes.

Este tipo de contención es una opción óptima en muchos casos, ya que en comparación a otros sistemas de contención tiene un bajo costo, mayor limpieza, una mayor facilidad de impermeabilización, un tiempo menor de ejecución y a la vez permite tener un control de calidad más preciso debido a que es una solución estructural más sencilla donde los elementos se encuentran a la vista.

Tipos de tablestacas

Los **muros de tablestaca** pueden clasificarse según el material con el cual están hechos, la forma de los tablones y su mecanismo de sostenimiento. La elección de uno u otro tipo depende de las características de los suelos, el coste, la disponibilidad de materiales, los empujes laterales, la facilidad de instalación y la comodidad de colocar las juntas o conexiones.

Las tablestacas clasificadas según su material son las siguientes:

Tablestacas de madera: Son contenciones de tierra temporales, que pueden tener distintos tamaños y formas.

Se utilizan comúnmente en excavaciones con profundidades menores a los 3 metros y suelos blandos y se les pueden realizar adaptaciones dependiendo de las condiciones del sitio y del agua subterránea.

En circunstancias donde la excavación no es muy grande y no existan problemas con el nivel freático, se disponen los tablones de madera en una fila y se hincan borde con borde. En casos donde es necesario garantizar la impermeabilidad, se utiliza la tablestaca Wakefiel donde la pila está compuesta por tres tablas clavadas entre sí, dejando un desfase en el intermedio de aproximadamente 50 mm.

Además, existe el tablestacado de madera machimbrada y con perfiles metálicos, pero son poco comunes.

Tablestacas de hormigón: Este tipo de tablestaca se caracteriza por ser muy pesada, lo cual le permite resistir mayores esfuerzos de carga y tener mayor durabilidad.

Las **tablestacas de concreto** tienen una sección transversal generalmente de 50 a 80 cm con un espesor en el rango de 15 a 30 cm. En lugares sometidos a agua del mar como muelles, se utilizan tablestacas de hormigón armado para soportar mayores esfuerzos.

Tablestacas de acero: Las tablestacas de acero o tablestacas metálicas, son las más comunes por su alta resistencia, su relación coste -eficiencia, su bajo peso y su capacidad de reutilizarse.

Las *tablestacas de acero* son secciones de acero laminado que pueden tener forma de Z, arco profundo o bajo y alma recta.

La elección de una forma u otra dependerá del tipo de fuerzas a la cual estará sometida la estructura, bien sea a esfuerzos por tracción o por flexión.

4.23 CAJA INSPECCION 80x 80 CM [CONCRETO]

Este ítem se refiere a la realización de caja de inspección indicada en los planos para la

correspondiente llegada de aguas negras de la casa, incluye materiales, excavación y relleno conveniente para la construcción de la caja, de acuerdo con los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o por la interventoría.

- Ubicar el lugar de trabajo.
- Revisar los planos de redes sanitarias para localizar los puntos donde deben ir las cajas de inspección.
- Romper el piso con pica y pala según las dimensiones y profundidad de la caja.
- Pisar con un pisón el fondo de la caja para asegurarse de tener una superficie lisa y nivelada.
- Para cimentar la caja de inspección, el fondo de la excavación se cubrirá con una capa de material seleccionado recebo B400 compactado, no menor a 20 cm.
- Sobre la capa de recebo compactado, se funde una base de concreto de 17 Mpa, reforzada con una malla electro soldada. El espesor de esta base puede variar de 5 a 7 cm.
- Con ladrillo tolete común se realiza el piso y paredes de la caja, uniendo ladrillo por ladrillo con mortero de 1:4 y de 2 cm de espesor la pega.
- El ladrillo debe colocarse por hiladas de abajo hacia arriba en el contorno de la caja hasta alcanzar el nivel superior de esta.
- La forma de colocación del ladrillo debe ser en soga o tabique.
- Luego de tener el fondo y paredes de la caja, estas se pañetan con mortero de 1:4 con un espesor de 2 cm, si es posible se le agrega al mortero de pañete un impermeabilizante para evitar posibles filtraciones.
- La superficie interior de la caja debe ser esmaltada con pasta de cemento puro.
- Los ángulos o cambios de cara se frisan en forma redondeada o de media caña.
- La base de la caja se hace en concreto simple de mezcla 1:2:3 con un espesor de 10 cm y solado de espesor 5 cm, con cañuela semicircular de profundidad igual a 2/3 del diámetro del tubo que sale.
- El piso de las cajas debe tener una pendiente mínima del 5% hacia las cañuelas y se esmaltara con pasta cemento puro en fresco.

5. ACUEDUCTO

5.1 SUMINISTRO E INSTALACION TUB. ACUEDUCTO (PEAD) 3"

5.2 SUMINISTRO E INSTALACION TUB. ACUEDUCTO (PEAD) 4"

5.3 SUMINISTRO E INSTALACION TUB. ACUEDUCTO (PEAD) 1/2"

Todas las tuberías y accesorios prefabricados de polietileno de alta densidad (PEAD) deben ser de compuesto de polietileno virgen que cumpla, las características y requisitos de las normas ASTM F2306- 05 (equivalente nacional NTC 5447) o la norma ISO 21138-3 (equivalente nacional NTC 3722-3) y las adiciones que se indican en los numerales que siguen.

En todos los casos, los accesorios deben ser los especificados y/o recomendados por el

fabricante de la tubería seleccionada, previa autorización del interventor, y pueden ser instalados de acuerdo a procedimientos tales como uniones a presión, campana y espigo, campana-campana y acoples que envuelven la zona de unión. Las uniones y acoples deberán proporcionar una resistencia longitudinal suficiente para mantener el alineamiento de los tubos e impedir la separación en las juntas, y cumplir los requisitos de las normas NTC 5447 (ASTM F2306-05) o la NTC 3722-3 (ISO 21138-3).

Los tubos y accesorios se deberán instalar de acuerdo con la NTC 2795 y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de la tubería seleccionada.

- APLASTAMIENTO La tubería suministrada deberá cumplir los requisitos por aplastamiento del numeral 6.4 de la NTC 5447.

-RESISTENCIA AL IMPACTO La tubería suministrada deberá cumplir los requisitos de resistencia al impacto indicados en el numeral 6.5 de la NTC 5447.

-ROTULADO Los tubos y accesorios deberán llevar de manera visible y mediante un sistema apropiado, un rótulo en caracteres perfectamente legibles de acuerdo con la norma NTC 5447. El color del rótulo impreso deberá permitir un evidente contraste con la tubería, de manera que su lectura sea clara y fácil durante las pruebas de verificación de las características y especificaciones indicadas en los catálogos y durante el proceso de instalación.

La siguiente información deberá estar colocada de manera legible en cada tubo:

1. Norma técnica colombiana (Norma NTC 5447 o internacional utilizada para la fabricación del producto)
2. Tamaño nominal
3. Indicación del material de la tubería (PEAD)
4. Nombre del fabricante o marca registrada de fábrica
5. Lote y fecha de fabricación

Para el caso de los accesorios, deberán estar marcados en la unidad de empaque cuando no sea posible marcarlos o grabarlos en el cuerpo del producto.

5.4 SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA DE CIERRE COMPUERTA ELÁSTICA 3" INCLY ACC.

5.5 SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA DE CIERRE COMPUERTA ELÁSTICA 4" INCLY ACC.

En el sistema de acueducto se diseñan y construyen actualmente para la red de conducciones cajas para válvulas ventosas según la norma NC-AS-IL01-11. Esta especificación cubre los requisitos técnicos generales aplicables al diseño y su respectivo montaje de los componentes y accesorios mecánicos e hidráulicos que deben tener estas

válvulas para ser instaladas en la red de conducciones.

La válvula deberá instalarse con dos extensiones de tubería, una de ellas aguas arriba y la otra aguas abajo de la válvula ventosa sobre la línea principal, estas podrán ser en PEAD, acero o HD, etc, no se acepta PVC. De acuerdo al material de la tubería se instalarán los elementos teniendo en cuenta que solo se aceptan conexiones bridadas que cumplan con las normas ASME B16.5 Clase 150 en distribución y Clase 300 en conducciones. La derivación a la línea de la ventosa podrá ser una T bridada o una extensión de tubería soldada en la parte superior para tuberías en acero. Para líneas en PEAD la unión de la tubería deberá ser por termofusión acorde con las normas técnicas nacionales e internacionales para este tipo de unión. Para tuberías de acero con diámetro nominal de la tubería principal mayor a 6" se debe soldar la tubería de la ventosa a la línea principal, no se aceptan conexiones de junta rápida en la tubería. Los accesorios deberán ser construidos con anterioridad bajo procesos de soldadura y por soldadores calificados y certificados.

LISTADO DE ACTIVIDADES GENERALES PARA LA INSTALACION DE LA VÁLVULA

A continuación, se describen las actividades necesarias para la instalación de las válvulas de ventosas:

- Cerrar el flujo en la línea si es sobre una línea existente
- Cortar tramo de tubería en caso de instalar una T en línea existente
- Instalar T, soldar línea de derivación a la ventosa o termofusionar silleta en polietileno de acuerdo al material de la tubería
- Instalación de uniones de conexión en la tubería de derivación
- Instalación de la válvula de bola o compuerta
- Instalación Válvula ventosa
- Soldar o termo fusionar Niple de derivación a la toma de presión
- Instalar válvula de guarda de la toma de presión

5.6 CAJA INSPECCION 40x 40 CM [CONCRETO] VALVULAS DE CIERRE

Las cajas de válvulas, son estructuras que permiten albergar en su interior todos los elementos que éstas requieran para su correcto funcionamiento, además de facilitar las labores de operación y mantenimiento. Las cajas están conformadas por los siguientes elementos:

- Una tubería sanitaria de PVC que conecta la red donde está ubicada la válvula con el nivel del terreno.
- Un dado o cilindro de concreto en el cual va empotrado el extremo superior de la tubería de PVC y la tapa la cual puede ser metálica o polimérica (con su marco), la cara superior del dado de concreto debe quedar al mismo nivel de la superficie del terreno (vía, zona verde o andén).
- Un tapón de limpieza ubicado a 0,15 m medidos desde el nivel del terreno.
- Una tapa metálica o polimérica en el extremo superior del dado de concreto, la cual debe quedar al mismo nivel de la superficie del terreno (vía, zona verde o andén).
- Cuatro bloques macizos de concreto o un dado prefabricado de concreto como base para

ubicación de tubería en PVC.

- Solado de concreto s la configuración general de la caja con tapa polimérica y de la caja con tapa metálica para las válvulas de aislamiento.

Ubicación de la caja: La caja debe ser subterránea y debe estar ubicada en el mismo punto de ubicación de la válvula. Debe quedar en un lugar de fácil acceso peatonal y/o vehicular. Cuando se requiera construir en una vía donde haya flujo vehicular, se debe cumplir con el manual corporativo del municipio, para minimizar los riesgos del personal operativo.

Previo a la construcción de la caja, se debe verificar en el diseño de la red, que en el sitio no haya interferencia con otras redes existentes, en caso de encontrar alguna limitante se debe replantear su ubicación, contando con la aprobación.

5.7 TUBERIA PVC 2 SANITARIA (LOSA) DUCTO DOMICILIARIA

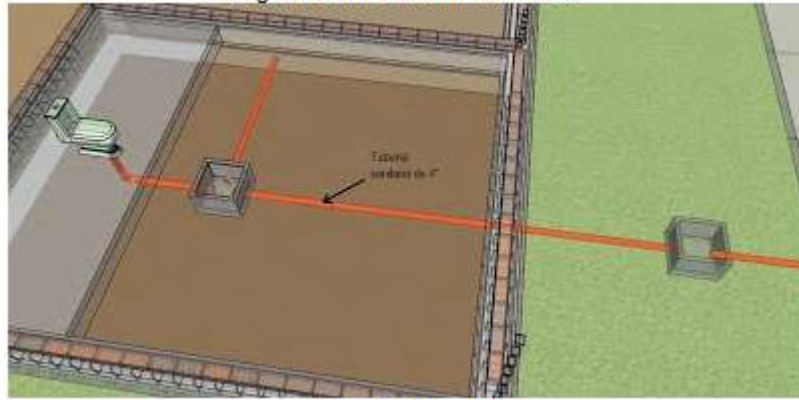
Este ítem se refiere a la colocación de tubería PVC sanitaria de diámetros 2", 3" y 4" indicados en los planos para la correspondiente salida de aguas negras de la casa, incluye accesorios, zanjado y relleno conveniente para la implementación de la tubería, de acuerdo con los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o por la Interventoría.

EJECUCIÓN.

- Ubicar el lugar de trabajo.
 - Revisar planos de redes sanitarias para empezar a ubicarla.
 - Revisar que la tubería no presentes fisuras, este rota o averiada.
 - Trazar los puntos donde debe ir la tubería y los desagües de esta.
 - Excavar con pica y pala el piso para realizar las zanjas donde irán los tubos de las redes sanitarias sin exceder los 30 cm ya que la instalación puede resultar dispendiosa y puede quedar con problemas.
 - Regatear el muro para poder incrustar el tubo, teniendo en cuenta de que la tubería no exceda 1/3 del espesor del muro.
 - Realizar los cortes necesarios según las medidas establecidas en los planos.
 - Cada extremo abierto del tubo deberá mantenerse taponado siempre para evitar posible entrada de materiales que afecten la buena conducción del fluido
 - En caso de ser necesario hacer uniones o empalmes en la tubería es primordial limpiar la parte del tubo o accesorio (codo) donde se va hacer el pegue con limpiador de tubería.
 - Para realizar estos pegues se debe aplicar un porción suficiente de soldadura solvente sobre la porción o extremo del tubo o accesorio (codo) a pegar.
-

- Luego de tener sobre cada extremo del tubo o accesorio a pegar, se unen estas dos partes y se les da un cuarto de vuelta para que el sellamiento sea perfecto.
- Se dejan secar los pegues y se hace una prueba con agua para verificar de que no haya quedado gotera o fuga del fluido.
- Rellenar con recebo las zanjias abiertas en el suelo.
- Rellenar con mortero la parte regateada en los mur

Figura 1. Instalación sanitaria.



5.8 SUMISTRO E INSTALACION DE UNION DE PF PRESION SELLO UNIVERSAL DE 3\"/>

5.9 SUMISTRO E INSTALACION DE UNION DE PF PRESION SELLO UNIVERSAL DE 4\"/>

Para la instalación de las uniones se debe: Soltar las tuercas de la tornillería hasta que los empaques queden libres para el movimiento. En casos especiales debe desarmarse totalmente la unión. Cortar el tubo (si aplica), eliminar las rebabas y limpiar el extremo donde va a quedar ubicado el empaque (sello) de la unión. Proceder con el montaje de la unión entre los extremos de la tubería, garantizando que su ubicación sea equidistante entre los mismos. En el caso en que la unión se tenga que montar por partes, se debe tener en cuenta que cada una, especialmente el sello, se coloque en la dirección adecuada garantizando el ensamble correcto y la estanqueidad. Ajustar los tornillos en cruz hasta obtener el encaje necesario para garantizar la hermeticidad de la unión. En las uniones universales se recomienda que el diámetro más pequeño o menor de los tubos quede ubicado al lado donde están las tuercas de la tornillería de la unión.

5.10 SUMINISTRO E INSTALACION ACOMETIDAS DOMICILIARIAS ACUEDUCT (INCY.ACESORIOS)

Consideraciones generales

- a) La acometida se instala en la dirección del inmueble para el cual se solicitó. Su derivación de la red de distribución debe ser en el sentido perpendicular.
- b) Si la red de distribución se ubica al frente del inmueble se determina el tipo de acometida (larga o corta). Se debe tener en cuenta la información suministrada por catastro de redes y se tiene que identificar las válvulas, accesorios e incluso huellas de instalación ejecutadas previamente en terreno.
- c) Si la acometida es larga, se debe considerar primero la posibilidad técnica de instalar la acometida usando el equipo de perforación de vías (topo-misil) con el fin de evitar realizar roturas de la calzada.
- d) Se localiza el lugar de instalación de la caja, si la acometida es en piso (zona del andén a una distancia del paramento de la vivienda de 0.30 m como mínimo), y la zona donde se deben llevar a cabo los cortes, roturas y excavaciones.
- e) Todos los implementos de la acometida que lleven rosca NPT o cónica se les debe colocar teflón, las roscas NPS o cilíndricas como la del medidor no requieren teflón, porque el sello se logra con el empaque.
- f) Las paredes de las cajas no se deben romper. La tubería debe pasar por el orificio hecho para tal fin, y en ningún caso, ésta debe quedar empotrada o adherida a la caja, lo anterior para permitir un libre desplazamiento de la tubería.
- g) Se debe utilizar máquina “tipo Muller” o similar para perforar la tubería.
- h) Para acometidas con medidor en muro, se localiza y se determina la ubicación dentro del muro de fachada para instalar la caja del medidor.
- i) De acuerdo al proyecto hidrosanitario se determina si es necesario la instalación de un medidor general. j) Cuando sea necesario utilizar un accesorio adicional para la acometida (adaptadores), éstos deben ser de cuerpo en bronce o en su defecto deben tener un refuerzo en la parte del empalme con la tubería (rosca metálica).

Todas las excavaciones para la instalación de acometidas se ejecutan siguiendo lo establecido en la norma vigente, La zanja estará libre de objetos duros como rocas o elementos que puedan dañar la tubería. Se deben realizar por parte de (quien ésta considere) los acondicionamientos de terreno pertinentes para la realización de la acometida que se efectuara por parte de los técnicos y/o Contratistas, teniendo en cuenta la normatividad municipal referente a la intervención de espacios públicos.

Estos acondicionamientos del terreno consisten en la excavación que se realiza para descubrir la red local sobre la cual se efectuará la acometida, la zanja por donde irá la tubería de polietileno desde la red local hasta la caja del medidor y por último el acondicionamiento del sitio donde irá la caja del medidor, tanto la red local como la acometida debe quedar protegida o cubierta con un colchón de arena. Si la red local está al costado de la vía que colinda con la edificación, el suscriptor, cliente o usuario debe, según las indicaciones del inspector, realizar la excavación con medidas sobre el sector marcado de 1 metro de largo y 1 metro de ancho, la profundidad de la excavación varía dependiendo a que profundidad se encuentre la red local, además se debe descubrir el tubo por completo y cavar como mínimo 15 centímetros por debajo de la red local, la excavación debe realizarse en ángulo recto (90°) (Ver Anexo 5). Si la excavación no cumple con las especificaciones mínimas anteriormente expuestas, se generan problemas de operación durante la conexión de la acometida o la

imposibilidad de realizar el trabajo. El ente encargado atenderá esta actividad (obras civiles o alistamiento) contando con recursos externos (contratista) y su valor será liquidado en el valor global de la nueva acometida.

5.11 SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE DE VARIACION TERMOFUCIONADA PEAD 3"

5.12 SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE DE VARIACION TERMOFUCIONADA PED 4"

Es el proceso donde se combina la acción de la temperatura y la fuerza, dando como resultado dos superficies entrelazadas, depuse de un procedimiento de unión. Existen tres métodos para realizar la unión por termofusión: Termofusión a tope Esta técnica consiste en el calentamiento de dos extremos rectos, manteniéndolos unidos a una plancha caliente, retirando la plancha cuando se obtiene la fusión del material, procediendo a la unión de los extremos por acción de una fuerza constante, manteniéndola hasta alcanzar el enfriamiento de las piezas. Esta técnica es recomendada en tuberías y accesorios con el mismo RDE y para diámetros mayores o iguales a 63mm o 2".

6. PAVIMENTO

6.1 PAV CONCR MR=40,E=0.20,INC.JUNTA

Se denominan así los pavimentos constituidas por losas de hormigón hidráulico, que reposan generalmente sobre una base una base granular tipo Invias. A causa de su rigidez distribuyen las cargas transmitidas por el tráfico sobre un área relativamente amplia de la base.

Este trabajo se refiere a la construcción de un pavimento de concreto hidráulico con juntas; y consiste en la elaboración, la colocación y el vibrado de una mezcla de concreto hidráulico en forma de losas; la ejecución y el sellado de juntas; el acabado, el curado y las demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento de concreto hidráulico, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o ajustados por el Interventor.

Tanto el agregado grueso como el fino deberán cumplir con las normas descritas en el capítulo de concretos. El concreto deberá tener una manejabilidad aceptable basado en un asentamiento o "slump" comprendido entre media y una pulgada.

El Contratista deberá con suficiente anticipación a la iniciación de los trabajos de pavimentación presentar el diseño de las mezclas de concreto que propone usar y los resultados de los ensayos de rotura a la flexión. El hecho de haber obtenido del Interventor la aprobación de la mezcla de diseño, no exime al Contratista de su responsabilidad de cumplir con las especificaciones de la obra terminada.

El concreto se deberá colocar, vibrar y acabar antes de que transcurra una (1) hora desde el momento de su mezclado. El Interventor podrá aumentar el plazo a _____

dos horas si se adoptan las medidas necesarias para retrasar el fraguado del concreto o bien cuando se utilizan camiones mezcladores.

La máxima caída libre de la mezcla, en el momento de la descarga no excederá de un (1) metro en ningún punto, procurándose descargar el concreto lo más cerca posible al lugar definitivo, para evitar al máximo las posteriores manipulaciones.

Cuando se empleen reglas vibratorias se deberá ayudar a la compactación en los bordes de la placa con un vibrador de aguja.

Cuando se realice la operación de alisar el concreto y mientras el concreto sea plástico, se comprobará el acabado superficial del pavimento colocando una regla de 3 m de longitud en cualquier posición de la vía; las diferencias observadas por exceso o por defecto no deberán ser superiores a 5mm. Toda irregularidad que esté por fuera del límite fijado se deberá eliminar, bien sea agregando concreto fresco que se vibrará y terminará siguiendo el mismo proceso descrito en este numeral, o bien eliminando los excesos con el borde de las llanas.

Los ensayos a la flexión se harán sobre viguetas de 6"x6"x20" en un laboratorio aprobado por la Interventoría. El Interventor ordenará tomar las muestras que considere necesarias en los sitios o cochadas que indique; estas serán tomadas por la Interventoría y curadas por el contratista. Una muestra está compuesta por 3 viguetas para ensayar a los siete (7) días, catorce (14) días y veintiocho días (28) días.

Para efectos de control se acepta que un resultado individual sea superior al 90% de la resistencia especificada, sin embargo, el promedio de los tres resultados consecutivos (promedio móvil) debe ser igual o superior al 100% de la resistencia especificada.

En el caso de que los ensayos no cumplan se procede a la prueba con esclerómetro. Si la prueba con esclerómetro no es satisfactoria, deben extraerse núcleos de la losa en estudio. Los costos de estos ensayos adicionales corren por cuenta del CONTRATISTA, No se recibirán las losas que presenten fisuras, grietas o desniveles, que a juicio del INTERVENTOR perjudiquen la capacidad estructural y funcional del pavimento.

Las formaletas laterales serán de metal y tendrán una altura igual al espesor indicado en el borde del pavimento, las formaletas defectuosas serán rechazadas por el Interventor.

Al pavimento deberán colocarle sus juntas transversales y longitudinales, tomando como referencia las losas adyacentes de tal forma que sea similar a éstas. Estas juntas deberán colocarse los aceros correspondientes de acuerdo a lo mostrado en los planos o lo que ordene el Interventor.

Antes de llenar las juntas con material de sello, se secará y limpiará de polvo, lodo, fragmento de hormigón, basura y cualquier otro material objetable.

Después de haberle dado el terminado al concreto, y tan pronto como el exceso de agua haya subido a la superficie, se le dará al pavimento un acabado con rastras de escobas.

El concreto deberá protegerse contra pérdidas de humedad y cambios rápidos de temperatura, por lo menos, siete días después de iniciada la operación de curado.

Durante el período del curado, deberá proporcionarse adecuada protección para evitar el agrietamiento del pavimento, debido a cambios de temperatura.

Inmediatamente después del terminado final y una vez desaparecido el brillo del agua libre de la superficie del pavimento, deberá aplicarse un compuesto de curado por membrana. El concreto no deberá dejarse secar antes de la aplicación del compuesto de curado por membrana. El compuesto de curado deberá aplicarse a la superficie terminada, por medio de una máquina automática de fumigado.

Las formaleas no se retirarán del hormigón recién vaciado en las juntas de construcción o en las caras de los bordes del pavimento, antes de que el hormigón haya fraguado por lo menos doce (12) horas y se retirarán cuidadosamente de manera que se evite daño al pavimento.

El Contratista deberá proteger el pavimento contra daños que puedan ocurrir por lluvias, tránsito de personas, vehículos, animales o cualquier otra causa. Será el Interventor quién decida cuando ha de abrirse al tránsito el pavimento.

6.2 SARDINEL EN CONCRETO 15X15 MAS HIERRO

Construcción de sardineles destinados a la contención lateral de los pavimentos, afirmados y andenes. Se construirán en los sitios señalados en los Planos Arquitectónicos y de Detalle y de conformidad con los alineamientos y pendientes que se establezcan

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar Planos arquitectónicos y de detalle.
 - Verificar niveles y pendientes de pisos acabados y subbases de recebo.
 - Respetar dimensiones y perfiles señalados en los Planos de Detalle. En caso de no estar detallada la geometría y modulación de los sardineles, sus dimensiones serán las siguientes: 40 cms. de altura; 17 cms. de ancho de la base ; 15 cms. de ancho en la cara superior. La cara adyacente al andén será vertical y la cara adyacente a la calzada será inclinada. La arista externa superior se deberá redondear con un radio de 2.5 cms.
 - Construir los sardineles sobre una base formada por una capa fuertemente apisonada de suelos seleccionados descritos anteriormente. La base se colocará sobre el terreno natural previamente apisonado.
 - Instalar los respectivos bordillos prefabricados.
 - Emplear bloques de longitud apropiada para el extremo de los tramos. Los sardineles de esquina serán en curva o en chaflán según se indique en los planos respectivos. Los sardineles en curva llevarán en su borde superior externo, si expresamente se especifica en el respectivo contrato de construcción, un guardasardinel de acero embebido en su parte superior.
 - Colocar dos varillas de ½" de diámetro y 60 cms. de longitud, embebidas dentro del concreto, en los puntos de tangencia entre sardinel en curva y los tramos rectos. Estas varillas se colocarán a 7 y 22 cms. de distancia a la corona del sardinel y penetrarán a 30 cms. a lado y lado de la junta que va en el punto de tangencia. Sardinel cuneta
 - Ejecutar sardinel cuneta con las dimensiones establecidas en el respectivo contrato o
-

diseño. En su construcción podrán emplearse formaletas de madera a juicio de la Interventoría. Curado

- Colocar papel húmedo sobre la corona al terminar de moldear los sardineles.
- Rodear de arena o de tierra húmeda el sardinel, para protegerlo y mantenerlo con la debida humedad de curación al retirar las formaletas. Este tratamiento se prolongará durante todo el tiempo que indique la Interventoría, pero dicho tiempo no deberá ser inferior a 10 días.

6.3 SUB-BASE COMPAC MAT SELECC. 10K TIPO INVI

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de subT base granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor. Para los efectos de estas especificaciones, se denomina subTbase granular a la capa o capas granulares localizadas entre la subrasante y la base granular o estabilizada, en todo tipo de pavimento, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización.

Clases de subTbase granular Se definen tres clases de subTbase granular en función de la calidad de los agregados (clases A, B y C), como se indica en el numeral 320.2.2. Los documentos del proyecto definirán la clase de subTbase granular por utilizar en el proyecto; así mismo, definirán el tipo de granulometría por emplear. Si los documentos del proyecto no indican otra cosa, las clases de subT base granular se usarán como se indica en la Tabla 320T1, en función del nivel de tránsito del proyecto.

Tabla 320 - 1. Uso típico de las diferentes clases de sub-base granular

CLASE DE SUB-BASE GRANULAR	NIVEL DE TRÁNSITO
Clase C	NT1
Clase B	NT2
Clase A	NT3

Requisitos de calidad para los agregados Los agregados para la construcción de la subTbase granular deberán satisfacer los requisitos de calidad indicados en la Tabla 320T2. Además, se deberán ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se muestran en la Tabla 320T3.

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	SUB-BASE GRANULAR		
		CLASE C	CLASE B	CLASE A
Dureza (O)				
Desgaste en la máquina de los Angeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones (%)	E-218	50	50	50
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%)	E-238	-	35	30
Durabilidad (O)				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	12 18	12 18	12 18
Limpieza (F)				
Límite líquido, máximo (%)	E-125	25	25	25
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	6	6	6
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	25	25	25
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales, máximo (%)	E-211	2	2	2
Resistencia del material (F)				
CBR (%): porcentaje asociado al valor mínimo especificado de la densidad seca, medido en una muestra sometida a cuatro días de inmersión, mínimo.	E-148	30	30	40

Tabla 320 - 3. Franjas granulométricas del material de sub-base granular

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)									
	50.0 2"	37.5 1 1/4"	25.0 1"	12.5 1/2"	9.5 3/8"	4.75 No. 4	2.00 No. 10	0.425 No. 40	0.075 No. 200	
	% PASA									
SBG-50	100	70-95	60-90	45-75	40-70	25-55	15-40	6-25	2-15	
SBG-38	-	100	75-95	55-85	45-75	30-60	20-45	8-30	2-15	
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±)	0 %	7 %				6 %			3 %	

6.4 VIGA CONFINAMIENTO PAVIMENTO 0.3CM X 0.4CM

Serán construidas en concreto de 21 MPa de resistencia a la compresión a los 28 días, con la ubicación, dimensiones y espesores definidos en los diseños, planos o por la Interventoría. Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las Estructuras (Ejes, paramentos y niveles) en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría. Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem A: ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETOS de estas Especificaciones Técnicas

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

Es un elemento estructural igual que una viga, construida a nivel de pista, que sirve para amarrar los dos tipos de concreto, el actual y el que se va a construir, trasladando los esfuerzos entre si y evitando con ello el deslizamiento de las placas en sentido longitudinal y el deterioro por arrastre de otras estructuras de rodadura. Al momento de la construcción se recomienda dejar 2 milímetros por

debajo del nivel superior de concreto y a la vez después de fundido se aconseja realizar el acabado final inmediatamente, las dimensiones de las llaves será de 0.25*0.30mt y deberán fundirse con concreto MR42.

6.5 ACARREO MATERIALES PETREOS-TIERRA-VARIOS

Esta Especificación se refiere a las operaciones que deberá ejecutar el CONTRATISTA para cargar, transportar, descargar y disponer, en los sitios de acopio interno de Obra autorizados por la Interventoría, los materiales requeridos para la ejecución del proyecto, Queda incluido el cargue de material y su transporte desde el sitio de obtención, hasta el sitio de utilización y/o, almacenamiento. Se refiere al cargue manual y/o mecánico en el sitio de acopio autorizado, transporte en volqueta y disposición en la OBRA, de todos los materiales pétreos requeridos durante la ejecución del proyecto. El transporte de materiales debe hacerse siempre con los equipos apropiados para las condiciones de acceso y localización de las obras. El CONTRATISTA dará las instrucciones pertinentes para que el personal destinado al cargue manual de las Volquetas, trabaje cumpliendo con las Normas de Seguridad y utilice casco de seguridad y chaleco reflectivo. Además, una vez cargada y enrasada la volqueta, se cubrirá el material con una carpa o cubierta que evite la caída de materiales durante el transporte. La Interventoría podrá suspender la ejecución de esta Actividad hasta tanto el CONTRATISTA cumpla con estos requerimientos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales o ampliación del plazo contractual. Medida y pago La unidad de medida del ítem en Vehículo Automotor será el Metro Cúbico –Kilómetro (M3- KM), con aproximación a un decimal, del producto del volumen medido compacto y de la longitud o distancia, en Kilómetros (Km), de transporte de materiales 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; 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 Ayudante, de operación del Equipo de Cargue (Si fue autorizado por la Interventoría) y Transporte hasta 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.

6.6 AFIRMADO COMP.MAT. TRITUR GRANUL AC-10K NO

Se refiere a las obras necesarias para sustituir suelo natural por material de mejores especificaciones y capacidad de soporte para establecer y fundar la estructura o parte de ellas sobre estos nuevos materiales, se requiere las labores de relleno con material tipo afirmado, el cual debe tener un bajo índice de plasticidad (<5), compactarse por capas de 0.2 m con equipos, apropiados de buena capacidad vibratoria, que permita alcanzar una densidad del 95% del Próctor modificado.

Se deberá controlar la humedad del material, el cual deberá estar libre de materia orgánica y de otros contaminantes externos que impidan la compactación que se requiere._____

Materiales.

Para la construcción de afirmados, los materiales serán agregados naturales clasificados o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias. Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica u otras sustancias objetables. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material. Los requisitos de calidad que deben cumplir los afirmados, se resumen en la tabla siguiente:

Requisitos de los materiales para afirmados.

CAPA	PARTICULAS FRACTURADAS MECÁNICAMENTE (Agr. Grueso)	DESGASTE LOS ÁNGELES	PERDIDAS ENSAYO DE SOLIDEZ EN		INDICES DE APLANAMIENTO Y ALARGAMIENTO	C. B. R.	I. P.	EQUIVA LENTE ARENA
			Sulfato Sodio	Sulfato de Magnesio				
Norma INV	E-227	E-218 Y E-219	E-220	E-220	E-230	E-148	E-125 Y E-126	E-13
AFIRMADO		50% máx.	12% máx.	18% máx.			4-9	

Nota : Para el afirmado se exige una compactación mínima del 100% referida al ensayo del Próctor Modificado.

El material deberá ajustarse a los límites de gradación de la tabla 7.

Tabla 7: Límites de gradación para afirmados.

TAMIZ	% QUE PASA
2"	100
1½"	70-95
¾"	45-80
#4	15-70
#40	5-30
#200	0-15

Controles.

Durante la ejecución de los trabajos, la INTERVENTORIA adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Comprobar que los materiales cumplen con los requisitos de calidad exigidos.
- Supervisar la correcta aplicación del método de trabajo aceptado como resultado de la fase

de experimentación.

-Ejecutar ensayos de compactación en el laboratorio.

-Verificar la densidad de las capas compactadas efectuando la corrección previa por partículas de agregado grueso, siempre que ello sea necesario. Este control se realizará en el espesor de capa realmente construido de acuerdo con el proceso constructivo aplicado.

-Tomar medidas para determinar espesores y levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias.

Tanto las condiciones de recibo como las tolerancias para las obras ejecutadas, se indican en las especificaciones correspondientes. Todos los ensayos y mediciones requeridos para el recibo de los trabajos especificados, estarán a cargo de la INTERVENTORIA. Aquellas áreas donde los defectos de calidad y las irregularidades excedan las tolerancias, deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las instrucciones de la INTERVENTORIA y a satisfacción de éste.

El control de la compactación se hará por medio de ensayos de densidad en el terreno y en sitios escogidos por la INTERVENTORIA y cada vez que éste lo crea necesario.

7. ANDENES DE CIRCULACION PEATONAL

7.1 RELLENO ROCAMUERTA COMPACT-SALTARIN+ACAR

Suministro de mano de obra, herramienta, materiales y equipo para la construcción de rellenos con material roca muerta. Para el caso de la instalación de tuberías, no se colocará ningún relleno sobre tuberías hasta que éstas se hayan instalado a satisfacción del Interventor y después de ejecutarse la prueba de uniones, chequeo de niveles topográficos, construcción de anclajes y prueba hidráulica. Cuando este material se utilice para atraque de tuberías, se deberá colocar y compactar a cada lado del tubo o tubos en capas horizontales no mayores de 15 cm. de espesor final y alcanzar una densidad igual o mayor del 95% del PM. Sólo se podrán colocar rellenos directamente contra una estructura en concreto, una vez removidos los encofrados y entibados de la estructura y una vez ésta haya adquirido la resistencia necesaria que le permita soportar las cargas impuestas por el relleno. -Se debe prestar especial cuidado a las condiciones de humedad del material ya que de ella depende la densidad final del relleno. -Si llega a ocurrir asentamientos del material de relleno o desplazamiento de tuberías o estructuras, se considerara esto como evidencia de un trabajo mal ejecutado o del uso de materiales inadecuados, o ambas cosas, lo cual hará responsable al Contratista de su reparación sin costo alguno para el Contratante. -El tipo de material de relleno, su grado de compactación así como las dimensiones y cotas, se indican en los planos y especificaciones.

Medida y Forma de Pago

La medida y el correspondiente pago del material de relleno roca muerta para el desarrollo de las obras se hará por Metros Cúbicos [m³] que cumpliendo con la presente especificación se encuentre perfectamente instalado y haya sido recibido a satisfacción por el Interventor, medido en el sitio de colocación.

Procedimiento de ejecución

- Consultar los planos y especificaciones aplicables a esta actividad.
- Verificar niveles para terraplenes y rellenos.
- Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales. -Aprobar y seleccionar el material de relleno.
- Aplicar y extender el material en capas horizontales de espesor de 15 cm.
- Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad necesario.
- Compactar por medio de equipos adecuados hasta obtener una densidad del 95% del Próctor Modificado.
- Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.

Medida y forma de pago

Se medirá y se pagará por metro cúbico (M³) de relleno compactado.

7.2 VIGA CONFINAMIENTO

Serán construidas en concreto de 21 MPa de resistencia a la compresión a los 28 días, con la ubicación, dimensiones y espesores definidos en los diseños, planos o por la Interventoría. Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las Estructuras (Ejes, paramentos y niveles) en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría. También previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá someter a la aprobación de la interventoría el tipo, diseño y calidades de las formaletas que propone utilizar para obtener las dimensiones y acabado previstos en los diseños o definidos por la interventoría. Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem A: ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETOS de estas Especificaciones Técnicas. Los costos de obtención de muestras y de los ensayos de laboratorio requeridos para certificar la calidad de los materiales y de estos concretos, serán a cargo exclusivo del Contratista y no tendrán pago por separado.

7.3 ANDEN CONCRETO 10CM 3000 PSI ESTAMPADO-COLOR

Ejecución de andenes y senderos exteriores para el proyecto de acuerdo con su localización en planos arquitectónicos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar niveles dimensiones de andenes en Planos Arquitectónicos.
 - Solicitar diseños de pavimentos al Ingeniero de Suelos.
 - Estudiar y definir formaletas para aprobación por la interventoría.
 - Verificar niveles y pendientes de las bases de recebo y sus subrasantes.
-

- Limpiar bases de recebo de escombros, suciedades y material orgánico.
- Verificar que se hayan construido todas las instalaciones técnicas, canalizaciones, cajas de paso, cajas de inspección, etc. Estos elementos deberán tener sus niveles y alineamientos definitivos.
- Extender polietileno, dejando traslapes en sus bordes de unión.
- Instalar malla electrosoldada, garantizando los traslapes y recubrimientos mínimos por medio de soportes y distanciadores.
- Instalar formaletas, verificando los niveles, pendientes y alineamientos. Estudiar los sitios donde se harán las juntas de contracción y juntas de expansión.
- Vaciado el concreto en forma rápida y continua. Verificar espesores, niveles y recubrimientos.
- Vibrar concreto para obtener compactación requerida.
- Remover excesos de agua de la superficie.
- Verificar niveles de concreto con boquilleras de 3 metros.
- Acabar paneles entre juntas con llana de madera.
- Aplicar sellantes y aditivos para curado.
- Mantener humedad durante el período de curado.
- Limpiar las superficies de materiales sobrantes, grasas y contaminantes.
- Prever protecciones contra el clima correspondientes al concreto fundido en sitio.

8 SEÑALIZACION VIAL

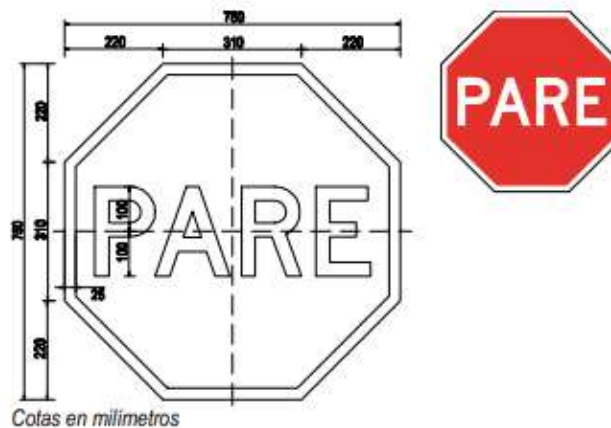
8.1 SEÑAL TIPO SR-01 (PARE)

Las señales reglamentarias tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías las prioridades en el uso de las mismas, así como las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes. Su transgresión constituye infracción a las normas del tránsito.

Altura en señales para obra: La altura de la señal debe asegurar su visibilidad. Por ello la elevación correcta queda definida, en primer lugar, por los factores que podrían afectar dicha visibilidad, como altura de vehículos en circulación, alto de la vegetación existente o la presencia de cualquier otro obstáculo. En segundo lugar, debe considerarse la geometría horizontal y vertical de la vía.

Ubicación de las señales de prevención: Las señales de prevención deben ubicarse con la debida anticipación, de tal manera que los conductores tengan el tiempo adecuado para percibir, identificar, tomar la decisión y ejecutar con seguridad la maniobra que la situación requiere. Este puede variar de 3 segundos, en el caso de las señales de prevención más sencillas, como CURVA A LA DERECHA, PENDIENTE FUERTE DE BAJADA, etc., hasta 10 segundos en el caso de señales sobre situaciones complejas como CRUCES FERROVIARIOS, BIFURCACIONES Y CONVERGENCIAS, etc. Por lo tanto, la distancia requerida entre la señal y la situación que advierte queda determinada por la velocidad máxima permitida en la vía y el tiempo a que se refiere el párrafo anterior ($\text{distancia mínima} = \text{velocidad máxima} \times \text{tiempo de reacción}$). Dicha distancia puede ser ajustada, dependiendo de factores tales como la geometría de la vía, accesos y calles de servicio, visibilidad, tránsito y otros, pero en ningún caso podrá ser menor a 30 m.

PARE (RPI - 2)



Su propósito es ordenar a los conductores que detengan complemente su vehículo y que reanuden la marcha sólo cuando puedan hacerlo en condiciones que eliminen totalmente la posibilidad de accidente. Debe ser colocada inmediatamente próxima a la prolongación imaginaria – sobre la acera o más allá de la berma, según sea el caso – de la línea, demarcada o no, antes de la cual los vehículos deben detenerse. Este sitio de detención debe permitir al conductor buena visibilidad sobre la vía prioritaria para poder reanudar la marcha con seguridad. Cuando existen vías unidireccionales de dos o más pistas o cuando la visibilidad de la señal se vea obstaculizada, ésta debe ser reforzada, instalándola también al costado izquierdo, o bien, utilizando una de mayor tamaño.

Esta sección tiene por objeto establecer las guías básicas a seguir durante el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de señales verticales de tránsito, conforme se establezca en los planos del proyecto o lo indique el Interventor. El diseño de las señales verticales, los mensajes y los colores, deberán estar de acuerdo con lo estipulado en el presente Manual y las normas que lo complementen o sustituyan.

8.1.1 Materiales

8.1.1.1 Material reflectivo

El material reflectivo para las señales verticales, delineadores y demás dispositivos citados en el presente Manual, deberán cumplir con las especificaciones contenidas en la Norma Técnica Colombiana NTC4739. Las entidades contratantes deberán exigir a los fabricantes de las señales las certificaciones de cumplimiento de dicha norma, la cual deberá ser expedida por el proveedor del material. Las señales verticales contenidas en

este Manual deberán elaborarse en lámina reflectiva Tipo I o de características superiores.

Material para tableros

Los tableros para todas las señales, delineadores y demás dispositivos mencionados en este Manual, deberán estar constituidos por lámina de aluminio, acero galvanizado o poliéster reforzado con fibra de vidrio modificada con acrílico y estabilizador ultravioleta.

En las señales informativas de destino (a excepción de la señal SI-05C), de información en ruta y elevadas, se utilizará únicamente la lámina de acero galvanizado. En la parte posterior de todos los tableros de las señales deberá imprimirse el logotipo de la entidad contratante, día, mes y año de instalación, el nombre de la empresa contratista y el número del contrato. Se recomienda la utilización de los diferentes tipos de materiales, de acuerdo con las siguientes consideraciones: \$ En lámina de poliéster reforzado con fibra de vidrio o aluminio, para vías en zonas aledañas a áreas marinas o con problemas de oxidación. \$ En lámina de poliéster reforzado con fibra de vidrio, galvanizada o aluminio, para vías cuya altura sobre el nivel del mar sea inferior a mil metros (1000 m). \$ En lámina galvanizada o aluminio, para vías cuya altura sobre el nivel del mar sea superior o igual a mil metros (1000m).

8.2 RECUBRIMIENTO PINTURA TRAFICO LINEA CEBRA

Pintura que puede ser aplicada sobre pavimentos asfálticos o de concreto hidráulico, de buena resistencia a los cambios bruscos de temperatura, humedad, grasas y aceites derivados del petróleo y a la abrasión severa y constante. La pintura debe conservar durante mucho tiempo sus propiedades de adherencia, resistencia al desgaste y visibilidad tanto en el día como en la noche.

Así también, la pintura no debe contener plomo, mercurio, cadmio, cromo u otros metales pesados tóxicos. La pintura debe ser una mezcla homogénea, libre de contaminantes y de una consistencia adecuada para su uso en la capacidad para la cual está especificada. El producto final debe estar bien pulverizado, y el pigmento debe estar adecuadamente disperso en el vehículo conforme a los requerimientos de la pintura.

La dispersión debe ser de tal naturaleza que el pigmento no produzca un asentamiento inadecuado, no se formen costras o pieles en el envase y no tome una consistencia granular o empiece a coagularse.

El pigmento asentado debe ser fácilmente dispersado, con un mínimo de resistencia mediante agitación manual con una espátula, hasta un producto con una consistencia uniforme y fluida.

El fabricante debe incluir en las pinturas los aditivos necesarios para el control de la separación de fases, asentamiento de pigmento, consistencia, secado, absorción y formación de piel u otra cualidad que sea requisito para el material.

La pintura debe ser compatible así como permitir el anclaje de esferas y/o microesferas de vidrio, para mejorar la visibilidad durante la noche y sobre todo en zonas de poca iluminación o presencia de neblinas. La pintura podrá ser almacenada hasta por un periodo de seis meses, tiempo contabilizado a partir de la fecha de producción. La pintura para demarcación podrá ser de dos tipos: Pintura Base Agua y Pintura Base Solvente.

(a) Pintura Base Agua Pintura lista para su uso en pavimentos asfálticos o de concreto hidráulico; cuya formulación debe obedecer los requerimientos que se hallan en la Tabla N° 01.

Tabla N° 01
Requerimientos de la Pintura Base Agua

Característica Evaluada	Requerimiento	
	Mínimo	Máximo
Densidad (g/mL)	1,59	-,-
Viscosidad (KU)	80	90
Fineza (Escala Hegman)	3	-,-
Tiempo de Secado (No Pick Up), Minutos	-,-	10
Materia No Volátil (%)	73	-,-
Pigmento (%)	60	-,-
Sólidos en Volumen (%)	60	-,-
Resistencia a la abrasión (Litros de arena)	150	-,-
Color	Las coordenadas cromáticas deben estar dentro del polígono de color señalado en la Tabla N° 02.	
Factor de Luminancia (β) - Blanco - Amarillo	$\geq 0,85$ $\geq 0,40$	
Opacidad (Rc) - Blanco - Amarillo	$\geq 0,95$ $\geq 0,90$	
Sangrado	$\Delta\beta \leq 0,05$ y las coordenadas cromáticas deben estar dentro del polígono de color señalado en la Tabla N° 02.	
Flexibilidad	La película de pintura no debe presentar agrietamiento, astillamiento, laminación o pérdida de adhesión, luego de ser doblada sobre un mandril a un diámetro de 12,7 mm (½ pulgada)	
Resistencia al Agua	La película de pintura no debe presentar: ablandamiento, ampollamiento, arrugamiento, pérdida de adhesión, cambio de color u otra evidencia de deterioro.	
Compuesto Orgánico Volátil (g/L)	-,-	150
Estabilidad al Congelamiento y el Deshielo (3 ciclos)	La pintura no debe mostrar coagulación o floculación, ni cambio en la viscosidad en más de 10 KU del valor indicado en esta Tabla.	

Tabla N° 02
Coordenadas Cromáticas de los Vértices del Polígono de Color

	1		2		3		4	
	x	y	x	y	x	y	x	y
Blanco	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375
Amarillo	0,560	0,440	0,490	0,510	0,420	0,440	0,460	0,400

(b) Pintura Base Solvente Pintura lista para su uso en pavimentos asfálticos o de concreto hidráulico; cuya formulación debe obedecer los requerimientos que se hallan en la Tabla N° 03.

Tabla N° 03
Requerimientos de la Pintura Base Solvente

Característica Evaluada	Requerimiento	
	Mínimo	Máximo
Densidad (g/mL)		
Blanco	1,40	--
Amarillo	1,36	--
Viscosidad (KU)		
Blanco	75	90
Amarillo	80	90
Fineza (Escala Hegman)	3	--
Tiempo de Secado (No Pick Up), Minutos		10
Materia No Volátil (%)		
Blanco	71	--
Amarillo	70	--
Pigmento (%)		
Blanco	53	--
Amarillo	50	--
Resistencia a la abrasión (Litros de arena)	150	--
Color	Las coordenadas cromáticas deben estar dentro del polígono de color señalado en la Tabla N° 02.	
Factor de Luminancia (β)		
- Blanco	$\geq 0,85$	
- Amarillo	$\geq 0,40$	
Opacidad (Rc)		
- Blanco	$\geq 0,95$	
- Amarillo	$\geq 0,90$	
Sangrado	$\Delta\beta \leq 0,05$ y las coordenadas cromáticas deben estar dentro del polígono de color señalado en la Tabla N° 02.	
Flexibilidad	La película de pintura no debe presentar agrietamiento, astillamiento, laminación o pérdida de adhesión, luego de ser doblada sobre un mandril a un diámetro de 12,7 mm (½ pulgada)	
Resistencia al Agua	La película de pintura no debe presentar: ablandamiento, ampollamiento, arrugamiento, pérdida de adhesión, cambio de color u otra evidencia de deterioro.	
Compuesto Orgánico Volátil (g/L)	--	150

La retrorreflectividad de las pinturas, con la finalidad de que la demarcación en el pavimento mejore su visibilidad durante las noches o bajo condiciones de oscuridad o neblina, se consigue por medio de la aplicación de esferas y/o microesferas de vidrio.

(d) Pinturas sin Características Retrorreflectivas

Estas corresponden a las pinturas base solvente y base agua, a las cuales no se les adiciona esferas y/o microesferas de vidrio.

9, VARIOS

9.1 LIMPIEZA DESMONTE ASEO

Una vez terminadas las obras, el Contratista debe dejar las áreas de trabajo en las mismas condiciones en que se encontraban antes de iniciar las labores.

La limpieza debe realizarse cuidadosamente en forma continua hasta que la totalidad del derecho de vía haya sido limpiada a satisfacción de Ecopetrol y de los propietarios de los predios.

En sectores donde se hayan efectuado cortes de menos de 2 m y queden materiales en desorden, éstos se pueden colocar en la base del talud de corte en la forma indicada en las figuras 1 y 4 de la norma NIO-0802.

Se debe restituir la capa vegetal que haya sido retirada o afectada durante la construcción; restablecer las cercas que hayan sido cortadas, muros y pisos de viviendas, galpones u otros.

Los caminos y carreteras usados por el Contratista en donde la banca, el pavimento o las obras de arte resulten dañados por dicho uso, deben ser restaurados a satisfacción de Ecopetrol y del propietario.

Se deben adecuar quebradas, caños, drenajes, etc. El Contratista debe restablecer los hombros a lo largo de las bancas de los ríos y arroyos a su condición original y en forma aceptable para Ecopetrol, sin que esto signifique ningún costo extra para él.

Cualquier roca o material extraño que se encuentre en el terreno debe trasladarse hasta algún sitio seleccionado por Ecopetrol, sin ningún costo extra para él.

Las mejoras existentes en las propiedades cruzadas por el alineamiento que hayan sido dañadas por los trabajos de construcción, tanto en el derecho de vía como fuera del mismo y que no se hayan pagado dentro de las actividades de negociación de predios, deben ser restauradas a la condición que tenían previamente a la instalación de la tubería. Para efectos

de registro es conveniente que el Contratista tome fotografías de las áreas cultivadas o mejoradas que se crucen, antes y después de trabajar sobre ellas.

El recorrido final de la línea, antes de la entrega definitiva de la misma, debe ser hecho personalmente por uno de los Ingenieros del Contratista que haya permanecido durante toda la construcción, en compañía de uno de los representantes de Ecopetrol en igualdad de condiciones.

El Contratista debe entregar a Ecopetrol, previo al recibo final de la obra, los paz y salvo por concepto de daños, expedidos y debidamente firmados por los propietarios de los predios afectados (tanto en el Derecho de Vía como en otros terrenos que se hayan afectado), liberando a Ecopetrol de posibles reclamaciones; dichos certificados deben entregarse a medida que se avance la obra y son requisito para la legalización de las actas parciales de pago.

Bibliografía.

A Continuación se relaciona la información de referencia.

- ✓ INVÍAS – MINISTERIO DE TRANSPORTE, “*Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras*”. 2013.
- ✓ EPM – PAVIMENTOS EPM.
- ✓ ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA JULIO GARAVITO, Ingeniero Fernando Sánchez Sabogal. “Curso Básico de Diseño de Pavimentos”.2009.
- ✓ UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, Especificaciones Técnicas de Construcción, 2.009.



Fabián Leandro Orozco González
Ingeniero Civil
MP 66202-368621RIS