CAPITULO	PRELIMINARES	C. 1000
ACTIVIDAD	LOCALIZACION Y REPLANTEO	E.T. 1001 - 1002

GENERALIDADES

La localización planimétrica y altimétrica del proyecto la hará el CONTRATISTA con los instrumentos de precisión, de acuerdo con los planos de la obra y tomando como base los puntos de referencia (Placas y BMS) que le sean suministrados por la INTERVENTORIA y amarradas al sistema de coordenadas y al sistema de nivelación IGAC. Deberá utilizar para el amarre los puntos previamente identificados, los cuales se incluyen en el Volumen 01: Red de Nivelación Principal del Levantamiento Topográfico de los Componentes de los Sistemas de Acueducto y Alcantarillado.

El CONTRATISTA hará todo el trabajo de campo requerido para efectuar la localización topográfica de todos los componentes del proyecto. El CONTRATISTA verificará los niveles y las localizaciones establecidas para todas las estructuras indicadas en los Planos. Después de que El CONTRATISTA haya verificado la precisión de los datos, remitirá un informe al INTERVENTOR mostrando los resultados de su verificación.

Si se presentaren diferencias o conflictos El CONTRATISTA informará al INTERVENTOR por escrito, para que analice y verifique las diferencias o conflictos. El INTERVENTOR, verificará los puntos en divergencia hasta obtener resultados satisfactorios. El INTERVENTOR no tiene ninguna responsabilidad en la precisión de tales BM o puntos de referencia utilizados por el CONTRATISTA.

El CONTRATISTA puede establecer BM adicionales provisionales para su propia conveniencia, pero cada uno será del diseño y la ubicación aprobada por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. y/o El INTERVENTOR y estarán amarrados debidamente con los puntos de referencia establecidos.

A partir de los datos iniciales, El CONTRATISTA proveerá y colocará todas las estacas, marcas, patrones y materiales para hacer y mantener los puntos y líneas y los niveles necesarios para la ejecución y terminación de los trabajos. Las medidas deben efectuarse con cinta metálica y equipo topográfico adecuado. El CONTRATISTA debe presentar al INTERVENTOR constancia de calibración de los equipos topográficos.

Especial cuidado debe tenerse en la instalación de equipo mecánico e hidráulico que necesita ser instalado con gran precisión. El CONTRATISTA será responsable de la conformidad del trabajo terminado y de los niveles y rasantes establecidos por El INTERVENTOR.

Las estacas establecidas por El INTERVENTOR y/o El CONTRATISTA, se preservarán, por parte de El CONTRATISTA, a menos que se autorice retirarlas. Si las estacas son destruidas o removidas durante la construcción o por otras razones, sin el permiso de El INTERVENTOR, el CONTRATISTA debe reemplazarlas a su propio costo y tal como sean requeridas para la terminación de los trabajos.

El INTERVENTOR tiene el derecho de revisar los niveles rasantes y medidas de El CONTRATISTA a cualquier hora y de exigir la corrección de los errores en el trabajo sin costo adicional para AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.

EL CONTRATISTA llevará a cabo la localización de los ejes, niveles y líneas de del proyecto de acuerdo con los Planos de Construcción y la información adicional e instrucciones dadas por la INTERVENTORIA. Ningún trabajo se iniciará sin la aprobación previa de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P y/o la INTERVENTORIA.

La planimetría y altimetría de las excavaciones y de las estructuras deben ser establecidas por El CONTRATISTA con instrumentos de precisión de acuerdo con los Planos, teniendo en cuenta como base los puntos de referencia suministrados por el INTERVENTOR.

Los niveles de instalación y construcción de todas las estructuras serán tal como se muestran en los Planos. Los niveles estructurales no se cambiarán a menos que lo ordene AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. Los niveles se establecerán dentro de las tolerancias permisibles. Si el CONTRATISTA encuentra una diferencia notable entre los planos y el terreno en el proceso de localización, dará aviso al INTERVENTOR, quien tomará la decisión que sea del caso.

Si el CONTRATISTA sugiere un cambio en la localización que crea benéfica para la obra, lo comunicará por escrito a AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P quien lo autorizará o negará.

Durante la construcción, el CONTRATISTA deberá verificar periódicamente las medidas y cotas cuantas veces sea necesario para ajustarse al proyecto. El costo de estas verificaciones así como el costo de las modificaciones a las estructuras que sea necesario ejecutar debido a las diferencias de trazados o cotas, serán asumidos por el CONTRATISTA.

Todos los trabajos de localización del proyecto deberán quedar consignados en carteras que el CONTRATISTA entregará al INTERVENTOR, así como todos los detalles (dimensiones, cotas, etc.) de las obras como realmente quedaron construidas. En ellas quedará constancia de todos los cambios autorizados, haciendo referencia a la fecha y comunicación escrita y la Orden de Cambio (cuando a ello hubo lugar) con la cual el INTERVENTOR autorizó el cambio. Todas las carteras deberán numerarse en forma consecutiva; al final de los trabajos, cuando se conozca el número total de carteras que generó el proyecto, deberá completarse su numeración de tal forma que en cada una de ellas se indique con claridad que es la No.__ de ___.

EL CONTRATISTA deberá presentar y entregar al INTERVENTOR en la finalización de la obra, los planos definitivos de construcción con cotas y localización definitivas. Los costos de estos trabajos deben ser incluidos en los costos de administración y no dará lugar a pago por separado. La aprobación de los trabajos topográficos por parte de la INTERVENTORIA no exime al CONTRATISTA de responsabilidad si se cometen errores de localización y/o nivelación, en cualquier parte de la obra. Cualquier cambio al respecto será consultado previamente al INTERVENTOR, el cual juzgara la conveniencia del mismo. De todos aquellos cambios que se hagan en la localización, se dejará constancia en un acta sencilla, elaborada en la obra con una copia para el CONTRATISTA.

Antes de iniciar las excavaciones, el CONTRATISTA deberá someter a la aprobación del INTERVENTOR la localización y replanteo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La totalidad de los trabajos que se realicen en el terreno y en la oficina para la localización y el replanteo, tales como mano de obra, equipos y materiales necesarios para medir, nivelar, llevar las carteras de campo, hacer las modificaciones a los planos originales y la elaboración de esquemas parciales y del plano de construcción definitivo, que no figuren en otro ítem especial, se pagarán al contratista en forma conjunta a un precio por metro lineal (Ml).

Sólo se pagará este ítem al contratista por día (DIA) cuando se trate de localización y replanteo para Cajas de estaciones sectoriales, e incluirá el pago de las siguientes actividades: de equipo de topografía, topógrafo, cadenero, herramienta menor, listones, puntillas y elementos necesarios para su ejecución.

ITEM DE PAGO

LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO ACDTO	Metro Lineal (ML)
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO ACDTO	(DIA)

CAPITULO	PRELIMINARES	C. 1000
ACTIVIDAD	VALLAS INFORMATIVAS, ACCESOS Y SEÑALES	E.T. 1003 - 1004 - 1005

1. GENERALIDADES

CIERRE DE VÍAS: El CONTRATISTA **pondrá** todo su esmero para evitar cualquier obstrucción del tránsito peatonal y vehicular en las áreas de trabajo. De igual manera deberá prever cualquier desvío del tráfico, con una adecuada programación, seguridad y señalización, además de contar con el permiso de cierre parcial o total de vías expedida por la autoridad de Tránsito Municipal.

Cualquier desvío o utilización de vías principales y alternas, deberá ser programado cuidadosamente con la supervisión de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. y la coordinación de la autoridad municipal correspondiente. En los cruces o en otros sitios donde no fuere posible utilizar desvíos provisionales, los trabajos deberán ser efectuados por etapas de manera que se garantice el tránsito, pueden ser programados para los fines de semana, o en horarios diferentes a las horas pico.

El CONTRATISTA deberá construir, instalar y mantener puentes o pasos provisionales sobre las zanjas, con el fin de permitir el acceso a los sitios bloqueados por causa de los trabajos y durante la permanencia de los mismos.

Las vías de acceso cerradas al tránsito deberán ser protegidas con barricadas, construidas como se indica en este capítulo, y aseguramientos del área teniendo en cuenta lo establecido en "*MANUAL DE MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL SITIO DE TRABAJO PARA LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS EN LAS REDES DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.*" Estas deberán ser de tipo fijo o móvil y señalizadas con los indicativos de desvío de acuerdo con el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte, los cuales deberán estar iluminados durante la noche. Si AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. lo considera necesario, se dejarán vigilantes debidamente equipados.

2. SEÑALES DE TRÁNSITO

Con el fin de evitar accidentes, el CONTRATISTA deberá colocar las señales de tránsito que el INTERVENTOR considere necesarias. En general deberá seguir las normas estipuladas al respecto en el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte, para las señales preventivas, reglamentarias e informativas y señales varias, tales como barricadas, canecas, conos de guía, y delineadores luminosos de luz fija o intermitente.

Barricadas: Las barricadas estarán formadas por bandas o listones horizontales, con una longitud entre 2,0 m y 2,4 m y una altura de 0,20 m, separadas por espacios iguales a sus alturas. Las bandas serán fijadas a postes firmemente hincados cuando sean fijadas para obras de larga duración y sobre caballetes cuando sean portátiles para obras de corta duración. La altura de cada barricada deberá ser de 1,50 m como mínimo. En la Las franjas de las barreras serán de colores alternados blanco y naranja, con una inclinación hacia el piso de 45 grados en la dirección del paso de los vehículos.

Cuando existen desvíos hacia la izquierda y la derecha, las franjas deberán dirigirse hacia ambos lados, partiendo desde el centro de la barrera. Los soportes y el reverso de la barrera serán de color blanco. Las franjas deberán ser elaboradas en material reflectivo Tipo III, de tal manera que sean visibles, bajo condiciones atmosféricas normales, a una distancia mínima de 300 metros, cuando se iluminen con las luces altas de un vehículo normal. (FIGURA No. 4.1 Manual de INVIAS)

Canecas: Otros dispositivos utilizados para la canalización y separación del tránsito, son las canecas plásticas, las cuales tendrán forma cilíndrica con dimensiones mínimas de 80 cm de altura y 40 cm de diámetro. Su color será anaranjado y deberán contener como mínimo dos franjas blancas de lámina reflectiva Tipo III o Tipo IV, de 15 cm de ancho y podrán contener luces permanentes de advertencia cuando se utilizan para canalización en las horas de oscuridad. (FIGURA No. 4.4 Manual de INVIAS)

Conos: Son dispositivos en forma de cono truncado fabricados en material plástico anaranjado, con protección UV para evitar su decoloración y de alta resistencia al impacto, de tal manera que no se deteriore ni cause daño a los vehículos. Deberán tener un mínimo de 0,45 m de altura, con base de

sustentación cuadrada, circular o de cualquier otra forma que garantice su estabilidad. Los conos de 0,45 m tendrán dos bandas de 5 cm, separadas entre si 10 cm, elaboradas en lámina reflectiva blanca Tipo III o Tipo IV. Los conos cuya altura sea de 0,70 m o superior, deberán tener bandas de 15 cm (la superior) y de 10 cm (la inferior). (FIGURA No. 4.2 Manual de INVIAS)

Delineadores Luminosos: Estos dispositivos de canalización vehicular y peatonal serán fabricados en material plástico anaranjado. Las características del material serán similares a las descritas en los conos. Estos elementos tendrán una altura no menor a 0,70 m y un diámetro no menor a 7 cm, ni mayor a 10 cm. Deberán contar con tres bandas de 7,5 cm, separadas entre sí no menos de 10 cm, elaboradas en lámina reflectiva blanca Tipo III o Tipo IV. En su parte inferior serán anclados a una base que garantice su estabilidad, la cual podrá contar con un lastre que contenga materiales deformables (que no sea concreto ni piedras) y que le proporcione estabilidad en su posición vertical. (FIGURA No. 4.3 Manual de INVIAS)

Se utilizarán señales luminosas intermitentes, que demarquen la calzada de tránsito, por medio de focos luminosos de mínimo 40 W de potencia, conectados en paralelo y distanciados cada 5 m, con una intensidad suficiente para que su visibilidad sea efectiva. La unidad de delineador será un conjunto de cinco focos.

Se permitirá utilizar mecheros o antorchas alimentadas con kerosene previa autorización del INTERVENTOR. La energía eléctrica será suministrada por el CONTRATISTA y su costo no tendrá medida ni pago por separado.

Se proveerán también señales preventivas y en caso necesario se dispondrán vigilantes para controlar los accesos a zonas restringidas por razones de trabajo o riesgo de accidentes. La negligencia del CONTRATISTA en lo referente a señales y accesos, lo hará responsable ante AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P., y/o ante terceros.

3. PASOS TEMPORALES PEATONALES Y PARA VEHÍCULOS

El CONTRATISTA deberá construir, instalar y mantener pasos temporales peatonales adecuados para el libre paso de peatones durante el día y la noche, en los puntos de concentración y otros sitios indicados por el INTERVENTOR; así mismo, en los cruces de calles, frente a parqueaderos, garajes, sitios de trabajo, etc., se construirán pasos temporales para vehículos, lo suficientemente amplios, estables y seguros, debidamente señalizados. Estarán conformados por tableros metálicos o de madera que incluyan barandas laterales de protección y los anclajes o elementos de fijación respectivos.

Todos los costos que impliquen la construcción, instalación o mantenimiento de estos pasos temporales y demás trabajos relacionados, serán por cuenta del CONTRATISTA y no tendrán ítem de pago por separado.

La construcción y/o mejoras de los caminos provisionales que se requieran para trasladar a los sitios de trabajo al personal, equipo, elementos y materiales, se harán de acuerdo con las recomendaciones del INTERVENTOR, incluyendo entre otros, barandas, pasos temporales peatonales y/o vehiculares, mecheros, conos de seguridad y otros elementos de protección indispensables para evitar accidentes, resguardar obras terminadas, mantener el tránsito en la vía y evitar interferencias en sitios de trabajo.

4. TABIQUES CINTAS PLÁSTICAS, MALLAS Y TELAS DE POLIPROPILENO.

Estos elementos tienen por objeto cercar y asegurar el perímetro de una obra impidiendo el acceso total de personal ajeno a la obra, y el escape de material suelto, escombros o residuos en general hacia las zonas adyacentes al área de trabajo. Las telas, mallas y cintas plásticas se fijan a tabiques de madera con soportes en concreto o tubos galvanizados de 2 pulgadas de diámetro y de 2.50 m de altura libre, que se hincan en forma continua sobre el terreno distanciados cada 3 m, aproximadamente. Los tabiques también estar sostenidos sobre bases de concreto. Deben mantenerse durante la ejecución de la obra.

Deberán ser colocados de tal forma que no afecten la visibilidad de los vehículos en las intersecciones. Los tabiques o tubos estarán pintados, exteriormente, con franjas alternas de color blanco y naranja elaboradas en lámina reflectiva Tipo I, de 10 cm de ancho e inclinadas a 45º de arriba hacia abajo,

indicando el sentido del flujo vehicular cuando su cara externa está de vista a la calzada. Para mayor seguridad, durante la noche podrán acompañarse de dispositivos luminosos intermitentes. (FIGURA No. 4.6 Manual de INVIAS)

5. BARRERAS DE CINTA PLASTICA REFLECTIVA

Con el fin de aislar y asegurar las áreas de trabajo, dichos espacios serán demarcados para la ejecución de los trabajos, se utilizarán barreras móviles de cinta plástica reflectiva. Las barreras estarán formadas por una (1) banda horizontal de cinta reflectiva de polietileno calibre 4, de diez (10) centímetros de ancho con franjas alternadas de color anaranjado y negro que proporcionen la máxima visibilidad, sostenida a intervalos regulares por soportes verticales de 1.20 metros de altura, distanciados cada tres (3) metros (o como indique la Interventoría) y que se mantengan firmes en los sitios en donde sean colocados y se puedan trasladar fácilmente cuando así se necesite. Los soportes portátiles se fabricarán en parales de madera embebidos en bloques de concreto según las dimensiones que indique el INTERVENTOR. El CONTRATISTA deberá reemplazar inmediatamente los tramos de cintas dañadas, deterioradas o faltantes y realizar un mantenimiento permanente de las barreras para garantizar su limpieza y visibilidad. Garantizando el aseguramiento aun cuando termine la jornada laboral.

6. VALLAS DE IDENTIFICACIÓN

Al comienzo de la obra y a medida que avance la misma, el CONTRATISTA deberá suministrar e instalar en los sitios indicados por el INTERVENTOR, vallas de identificación de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o las indicaciones de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P, en cuanto a tamaño, contenido, proporciones, formas y tipos de letra. (FIGURA No. 200-1 y 200-2)

Los modelos y detalles de las vallas deberán seguir las especificaciones dadas a continuación:

Las vallas (Tanto informativa como la portátil) deberán ser fabricadas en LÁMINA DE ACERO No.18, con tratamiento antioxidante, fijadas en una estructura metálica suficientemente resistente para soportar la acción de los vientos. Las pinturas utilizadas deberán presentar color fijo y de comprobada durabilidad.

De acuerdo con las características de la obra y las indicaciones del INTERVENTOR, se utilizarán las siguientes dimensiones:

A. VALLA INFORMATIVA 2.00 m X 3.00 m (CON SOPORTE ESTRUCTURAL)
B. VALLA PORTÁTIL 1.20 m X 0.90 m (CON SOPORTE ESTRUCTURAL)

La valla informativa debe incluir como mínimo en su contenido lo siguiente:

- Nombre y logotipo de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.
- Escudo de Barrancabermeja
- Objeto e identificación del proyecto.
- Valor de la inversión
- Nombre de la Firma o Ingeniero(s) CONTRATISTA(s).
- Nombre de la interventoría
- Plazo de ejecución
- Otra información que definirá el INTERVENTOR.

El CONTRATISTA deberá suministrar vallas metálicas a fin de informar al público que la obra la ejecuta AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.; éstas deberán cumplir con los esquemas y dimensiones definidos en las normas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P., la guía de señalización de obras emitido por la GERENCIA GENERAL DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P., y/o los términos de referencia de contratación, y serán colocados por el CONTRATISTA en los sitios que indique el INTERVENTOR. Igualmente será de su responsabilidad el mantenimiento de las mismas durante el periodo de ejecución de la obra. Al terminar la obra el CONTRATISTA deberá desmontar y trasladar las vallas.

Será de responsabilidad del CONTRATISTA cualquier daño que se produzca en la zona de la obra por la realización de los trabajos y/o la movilización de los equipos.

CAPITULO	PRELIMINARES	C. 1000
ACTIVIDAD	VALLAS INFORMATIVAS, ACCESOS Y SEÑALES	E.T. 1003 - 1004 - 1005

Se deberá tener en cuenta lo dispuesto en las Normas Técnicas de la Secretaría de Mantenimiento Vial. Durante la noche se colocarán mecheros que identifiquen los peligros de las excavaciones y además se dejarán vallas de fondo blanco con pintura especial que refleje la luz y pueda leerse fácilmente, con un mensaje que indica la labor que se adelanta y un segundo mensaje cordial de contenido social. Las vallas deben colocarse a una distancia de 1 mt del obstáculo.

Para la protección permanente de los transeúntes y trabajadores alrededor de los sitios de labor se tomarán todas las precauciones necesarias.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para el pago de las señales preventivas, informativas y reglamentarias, vallas de identificación, barricadas, canecas, conos de guía y delineadores luminosos, será la unidad (UND), colocada en los sitios requeridos por la obra y según indicaciones del INTERVENTOR y a satisfacción de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

La unidad de medida para el pago de los tabiques y de las rejas portátiles, será la unidad (UND), colocados en los sitios requeridos por la obra y según indicaciones del INTERVENTOR y a satisfacción de la misma.

La unidad de medida para el pago de las barreras de cinta plástica reflectiva y la tela de polipropileno será metro lineal (ML) de cinta o tela colocada en los sitios requeridos por la obra y según indicaciones del INTERVENTOR y a satisfacción de la misma. A la terminación de la obra, estos elementos serán retirados por el CONTRATISTA y seguirán siendo de su responsabilidad.

El mantenimiento de estos elementos deberá ser permanente y en caso de deterioro deberán ser reemplazados por elementos nuevos de acuerdo con las indicaciones del INTERVENTOR. En caso de robo o pérdida estas deberán ser adquiridas por el CONTRATISTA y AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. no reconocerá el valor de estas ni pagará su alquiler.

Las vallas metálicas y la cinta de barrera visual se pagarán al CONTRATISTA por unidad (UND) recibida y aprobada por el INTERVENTOR, de acuerdo con los precios unitarios del formulario de precios y cantidades de la propuesta del mismo.

Dentro del costo total se debe incluir los costos de materiales, equipos, mano de obra y transporte necesarios para la correcta ejecución de este ítem. El precio debe incluir suministro, transporte e instalación de la valla, su retiro y todos los costos directos e indirectos necesarios para efectuar las actividades antes descritas, además del costo de los permisos e impuestos correspondientes.

Las vallas informativas y señales serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

ITEM DE PAGO

VALLA INFORMATIVA 2.00 m X 3.00 m (UN)

VALLA PORTÁTIL 1.20 m X 0.90 m (UN)

CAPITULO	PRELIMINARES	C. 1000
ACTIVIDAD	VALLAS INFORMATIVAS, ACCESOS Y SEÑALES	E.T. 1003 - 1004 - 1005

FIGURA No. 1001-1 VALLA INFORMATIVA 2.00 m X 3.00 m (CON SOPORTE ESTRUCTURAL)

FIGURA N° 1001-2 VALLA PORTÁTIL 1.20 m X 0.90 m (CON SOPORTE ESTRUCTURAL)

CAPITULO	PRELIMINARES	C.1000
ACTIVIDAD	RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE DE FORMA MECANICA Y MANUAL	E.T. 1006 - 1007

GENERALIDADES

Este numeral se refiere especificamente a las labores de aseo y limpieza de los sobrantes producto del material proveniente de la excavación y los escombros generados por la demolición de concreto con su respectivo retiro, una vez ejecutada la obra en su totalidad por el contratista o cuando el volumen generado en la jornada de trabajo asi lo requiera. El manejo de sobrantes y residuos sólidos generados durante el desarrollo de la actividad, debe ser el indicado en el *"MANUAL DE MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL SITIO DE TRABAJO PARA LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS EN LAS REDES DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE."* Según sea el caso y el volumen generado.

MATERIALES

Todos los materiales provenientes de esta labor serán dispuestos por el contratista en sitios autorizados por la Interventoría.

EQUIPO

El Constructor deberá disponer de los equipos y herramientas necesarios para asegurar que la Limpieza sea correcta, y se garantice el cumplimiento del programa de ejecución de los trabajos

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

La Interventoria realizará los siguientes controles especificos para el recibo de los trabajos:

- Verificar que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Constructor.
- Verificar que las áreas de trabajo queden totalmente limpias diariamente.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Constructor.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Medir los volúmenes de material sobrante generado por el Constructor de acuerdo con la presente especificación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El retiro de sobrantes sea ejecutado de forma manual o mecánica serán cancelados por metro cúbico (M3) y los precios consignados en el análisis de precios unitarios (APU) debe incluir todos los costos de mano de obra, equipo, transporte y demás costo directos e indirectos que demande el retiro.

El retiro de material sobrante en forma manual incluye mano de obra, transporte y herramientas para la ejecución de esta actividad

El retiro de material sobrante en forma mecánica incluye los costos de maquinaria (cargador), transporte, herramienta menor, y mano de obra.

ITEM DE PAGO
RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE FORMA MECANICA (M3)
RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE FORMA MANUAL (M3)

CAPITULO	PRELIMINARES	C.1000
ACTIVIDAD	BOMBEO Y MANEJO DE AGUA	E.T. 1009 - 1010

GENERALIDADES

Se refiere al bombeo del agua para poder ejecutar cualquier tipo de trabajo en las redes de conducción y distribución de agua potable que reúnan condiciones específicas en las actividades como inundación o líneas vivas, garantizando la efectividad de los trabajos y la disminución los riesgos de accidentes en el desarrollo de la labor. Se realizará con un equipo de bombeo, el agua será llevada al sumidero más cercano o escurrirá sobre la vía como indique Interventoría y/o supervisión designada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de este ítem se realizara de la siguiente forma:

Para actividades de mantenimiento la medida de pago será por hora (HR) de bombeo empleado.
En actividades de contratos obra la medida de pago será el día (DIA) de bombeo empleado

En ambos casos incluye el suministro de herramientas menores, motobomba de 2", 3" o 4", combustible, aceite y operador.

ITEM DE PAGO
BOMBEO Y MANEJO DE AGUA (DIA)
BOMBEO Y MANEJO DE AGUA (HR)

CAPITULO	PRELIMINARES	C. 1000
ACTIVIDAD	EXCAVACION MISCELANICA L=1.2, 1.2 H=1.0-1.7	E.T. 1012

GENERALIDADES

Esta actividad comprende el suministro de mano de obra, herramientas, y equipos necesarios para la ejecución de excavaciones necesarias para la construcción de cajas para válvulas, hidrantes, empalmes, y taponamientos de redes existentes.

Las excavaciones miscelánicas se deberán hacer de acuerdo con las líneas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por el INTERVENTOR. Los taludes deberán ser estables ó estabilizados y protegidos, para su ejecución, se deberán cumplir los demás requisitos especificados en este capítulo.

Todos los materiales excavados que no se vayan a usar posteriormente para rellenos, deberán ser retirados o cargados y transportados a las zonas de disposición final según lo dispuesto en descritos en el manual de seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente para trabajos en campo de redes de distribución y expansión de acueducto.

Si AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P y/o la INTERVENTORIA consideran inadecuada la disposición de los desechos, podrán ordenar al CONTRATISTA cambiarla, sin que esta orden genere pago adicional.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de estas excavaciones será la unidad (UND).

Incluirá los costos generados por mano de obra, materiales, herramientas, accesorios y equipos necesarios para la ejecución de la excavación.

Serán actividades complementarias, corte, demolición y construcción de sardineles, andenes y pavimentos rígido o flexible, retiro de material sobrante, así como los materiales para la señalización del sitio excavación, los rellenos, ya sea con material producto de la excavación o rellenos seleccionados, los cuales se pagarán por separado, con previa aprobación por parte de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

No se realizará el pago de excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos, excepto aquellas indicadas por el INTERVENTOR con previa autorización de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P

ITEM DE PAGO
EXCAVACION MISCELANICA L=1.2, 1.2 H=1.0-1.7 (UND)

CÁPITULO	PRELIMINARES	C. 1000
ACTIVIDAD	SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	E.T. 1013

GENERALIDADES

Todas las partes involucradas en el desarrollo de actividades deben cumplir con los lineamientos establecidos en las leyes colombianas para S & SST y el *MANUAL DE MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL SITIO DE TRABAJO PARA LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS EN LAS REDES DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.* Además de las normas nacionales vigentes con respecto al tema HSE, con el fin de asegurar las condiciones básicas necesarias que permitan a los trabajadores tener acceso a los servicios médicos, condiciones de higiene, y seguridad esenciales durante la ejecución de las obras.

Este aspecto, pretende mejorar las condiciones de trabajo desarrollando labores más seguras y eficientes, evitando accidentes, capacitándolos en procedimientos y hábitos de seguridad por lo que el personal encargado debe cumplir el perfil y funciones descritas a continuación:

PERFILES

Un supervisor HSEQ residente en obra con estudios certificados relacionados al área del cargo (Ambiental y saneamiento, tratamiento de agua, salud ocupacional, control ambiental, etc.).

- Ingeniero Ambiental y de saneamientoHigiene y Seguridad Industrial o áreas a fines a los sistemas de tratamiento de agua con tarjeta profesional vigente.
- Tecnólogo en áreas a fines (Ambiental, Control Ambiental, Agua y Saneamiento, Salud Ocupacional, Higiene y Seguridad Industrial) con al menos seis (6) meses de experiencia laboral.
- Técnico Profesional en áreas afines (Ambiental, Control Ambiental, Agua y Saneamiento, Salud Ocupacional, Higiene y Seguridad Industrial) con al menos doce (12) meses de experiencia laboral.

No olvide que debe Adjuntar las hojas de vida con certificaciones, soportes de estudios y experiencia laboral.

FUNCIONES

• Dar a conocer la política de salud ocupacional y seguridad para la prevención de accidentes y control de riesgos por medio de charlas y folletos informativos.

• Incentivar al personal a realizar sus labores de manera segura mediante el uso adecuado del Equipo de Protección Individual.

• Preparar al personal para que en caso de alguna contingencia se tomen medidas reactivas adecuadas y seguras.

• Dar condiciones seguras a los trabajadores y a transeúntes en todos los lugares donde se estén desarrollando actividades que impliquen algún riesgo a los mismos por medio de la señalización adecuada y el suministro de un equipo de primeros auxilios adecuado para la atención en caso de presentarse un accidente en el sitio de obra.

• Presentar informes de cumplimiento y avance en aspectos HSE de la obra que se ejecuta debe contener mínimamente la información descrita en el *MANUAL DE MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL SITIO DE TRABAJO PARA LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS EN LAS REDES DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE* .

Señalización:

El Contratista tendrá la responsabilidad de colocar de manera visible señalización (vallas-portátiles o informativas-, cintas demarcadoras, avisos, etc.) en las obras tanto de día como de noche con el fin de advertir o dar información al público de la obra que se ejecuta, con el fin de evitar accidentes a

trabajadores, transeúntes, vehículos, propios o ajenos a la misma. Tendrá la obligación de señalizar todos los frentes de trabajo que conformen la obra; deberán cumplir con los esquemas y dimensiones definidos por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. en la especificación técnica C.201 "*VALLAS INFORMATIVAS, ACCESOS Y SEÑALES*" y serán colocadas en los sitios adecuados de tal forma que permitan lograr el objetivo de hacer visible el desarrollo de una obra o actividad. Igualmente será de su responsabilidad el mantenimiento de las mismas durante el periodo de ejecución de la obra.

Equipo de primeros auxilios:

La ley 9ª de enero de 1979 "normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones la cual desarrolla el objeto del programa de salud ocupacional, en su articulo 127 "todo lugar de trabajo tendrá las facilidades y los recursos necesarios para la prestación de los primeros auxilios a los trabajadores.

Se debe resaltar que los "primeros auxilios" son las técnicas y procedimientos de carácter inmediato, limitado, temporal, profesional o de personas capacitadas o con conocimiento técnico que es brindado a quien lo necesite, victima de un accidente o enfermedad repentina. Su importancia radica en ser la primera ayuda que la persona afectada recibirá en una situación de emergencia.

Con fin de tener los recursos necesarios para la prestación de los primeros auxilios a los trabajadores durante la ejecución de una obra contratista deberá adquirir una camilla y el botiquín de primeros auxilios el cual debe contener como mínimo lo siguiente.

- Curas x caja
- Gasa Precortada estéril caja
- Copitos Caja x 20 unidades
- Fonendoscopio 1 unidad
- Tensiómetro de Aneroides 1 unidad
- Vendas Elásticas de 5x5 Yardas
- esparadrapo
- Micropore Color Piel Caja x 12 unidades
- Compresas Friopak reutilizable para frio y calor
- Guantes de látex
- Tijeras
- agua oxigenada
- Isodine espuma y solución

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de pago para esta actividad será por mes e incluirá todos los elementos necesarios para el cumplimiento de los perfiles y funciones descritas como lo son un inspector de seguridad industrial, el cual se encargara de Prevenir, controlar y supervisar la presencia de condiciones inseguras en el desarrollo de la actividad, facilitando su identificación por medio de indicaciones precisas al personal. También incluye la señalización respectiva, folletos informativos, camilla, y botiquín de primeros auxilios.
Toda responsabilidad que pudiera derivarse de accidentes a trabajadores o terceros, ocurridos por incumplimiento de las especificaciones dadas por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. en su *MANUAL DE MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL SITIO DE TRABAJO PARA LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS EN LAS REDES DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.* o las normas al respecto, correrá por cuenta del contratista. Así como cualquier daño que se produzca en la zona de la obra por la realización de los trabajos y/o la movilización de los equipos.

ITEM DE PAGO

SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL (MES)

CAPITULO	PRELIMINARES	C.1000
ACTIVIDAD	EDUCACION AMBIENTAL E INFORMACION A LA COMUNIDAD	E.T. 1014

GENERALIDADES

La socialización del proyecto tiene como objetivo principal establecer la articulación entre el CONTRATISTA, AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. y la comunidad. El CONTRATISTA debe contar con un profesional idóneo en las áreas específicas tales como: trabajador social, comunicador social y/o ingeniero ambiental, el cual debe encargarse de comunicar a los miembros de la comunidad. las ventajas, beneficios y los posibles impactos que el proyecto generaría en el desarrollo de su ejecución, escuchando las inquietudes emitidas por la comunidad y otros organismos para su estudio y evaluación, identificando las perspectivas de las comunidades beneficiadas, en relación con la utilización del servicio de agua potable, la posición ante la responsabilidad individual y colectiva para el cuidado y la sostenibilidad de las obras realizadas y la incidencia de este servicio en la calidad de vida. Lo anterior aplica para todas las obras a ejecutar.

PROCEDIMIENTO

Con el fin de informar a la comunidad acerca del inicio, ejecución, impactos ambientales y terminación de las obras, se debe contactar a los líderes comunitarios realizando una reunión por cada barrio o sector a intervenir. Suministrando como mínimo la siguiente información:

- Objeto del contrato
- Número del contrato
- Objetivos de la reunión
- Responsables de la ejecución: Contratistas e interventoría.
- Valor del contrato
- Beneficios de la obra
- Impactos que pueden generarse, esquema de mitigación ambiental, y ahorro y uso eficiente del agua.
- Actividades de gestión social y ambiental a realizar: Reuniones previas y posteriores con la comunidad (actas de vecindad, recorridos, capacitaciones de educación ambiental, entre otras que sean necesarias y aprobadas por la interventoría)
- Motivar a la comunidad en la participación y colaboración en cada una de las etapas de la obra.
- respuesta a dudas e inquietudes.
- Compromisos

El plan de educación ambiental y socialización con la comunidad debe ser enviado con anticipación a la interventoría, para su respectiva revisión y aprobación.

Una vez evaluado el contenido de la presentación, el contratista debe definir la coordinación de la logística de la reunión inicial de obra, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Listar a los participantes de la socialización inicial de la obra, se debe convocar mínimo con 1 semana de anticipación, haciendo invitación de la reunión a cada una de los miembros de la comunidad.
- Colocar en lugar visible en el Barrio o área objeto de la reunión información de la reunión de socialización.
- Los espacios logísticos sugeridos para las reuniones con la comunidad deben ser de fácil acceso, ubicación amplia y central.
- Con respecto a la metodología a utilizar debe ser de manera expositiva, con la utilización de un lenguaje claro y de fácil entendimiento por parte de la comunidad.

Los productos mínimos a requerir son los siguientes:

- Elaborar acta de cada reunión, haciendo relevancia de aspectos importantes del proceso constructivo, compromisos acordados por parte del contratista, la interventoría, líderes o representantes de la comunidad, actas de vecindad.
- Evaluación de las capacitaciones de educación ambiental, entre otras que sean necesarias y aprobadas por la interventoria
- ✓ Una vez finalizada cada reunión se deben divulgar los compromisos resultantes de la reunión a los cuales se les hará seguimiento.
- ✓ Registrar listados de asistencia de cada uno de los participantes, tomar registros fotográficos de la reunión.
- ✓ Entrega de folletos e informes

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de pago para este ítem será el mes. Incluye el pago del profesional encargado de realizar la socialización, así como todos los gastos generados por la logística de la misma; como la adquisición de material audiovisual, folletos informativos, informes, entre otros que sean necesarios para llevar a cabo esta actividad las veces que se requiera con previa autorización de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.

ITEM DE PAGO

EDUCACION AMBIENTAL E INFORMACION A LA COMUNIDAD (MES)

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.2000
ACTIVIDAD	EXCAVACIONES	E.T. 2001 - 2002

GENERALIDADES

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones necesarias para la construcción de las obras de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo. Esta actividad incluye el suministro de toda la mano de obra, equipos, herramientas y materiales para llevar a cabo las excavaciones requeridas por la obra.

Las excavaciones podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la INTERVENTORÍA. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la INTERVENTORÍA previendo las técnicas de aseguramiento del área y el trabajador según lo dispuesto en el *MANUAL DE MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL SITIO DE TRABAJO PARA LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS EN LAS REDES DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE*. El diseño definitivo de la excavación será aquel que cumpliendo con lo establecido. Todos sus elementos, con la seguridad ante falla, produzcan en su zona de influencia deformaciones y asentamientos inferiores a los permitidos con el mínimo daño posible a corto, mediano y largo plazo.

Antes de iniciar la excavación el CONTRATISTA investigará el sitio por donde cruzan las redes existentes de otros servicios solicitando los planos a las entidades competentes. Si es necesario remover alguna de estas redes se debe solicitar a la dependencia correspondiente de la Entidad operadora la ejecución de estos trabajos o la autorización para ejecutarlos. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y evitar los posibles riesgos que ofrezca el trabajo. En caso de presentarse un daño el CONTRATISTA inmediatamente informará al INTERVENTOR y deberá anexar los datos del incidente junto a la descripción de su manejo en el informe semana HSE.

No se permitirá el uso de explosivos (voladuras) que puedan perjudicar los trabajos o las estructuras vecinas. Cualquier daño resultante de su uso o que esté por fuera de las líneas requeridas de excavación, será reparado por el CONTRATISTA a su costo y en forma satisfactoria para el INTERVENTOR.

La seguridad del personal en las excavaciones, la disposición del material suelto y la señalización de las mismas deben acogerse al capítulo estipulado en estas Especificaciones Técnicas y el manual de seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente para trabajos en campo de redes de distribución y expansión de acueducto.

Los materiales excavados o encontrados al ejecutar las obras, son propiedad de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. y, por lo tanto, el CONTRATISTA no podrá disponer de ellos sin autorización expresa de la INTERVENTORÍA.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado y el pavimento con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de permitir su futura reutilización. Ya que estos deben ser evacuados del área y dispuestos en los sitios aprobados por la autoridad ambiental competente.

El material de las excavaciones se depositará procurando no obstaculizar la entrada a casas o edificios, a fin de causar el menor perjuicio a los vecinos. A cada lado de la zanja se deberá dejar una faja mínima de 1 m libre entre el borde de la zanja y la tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales.

Cuando la excavación se ejecuta a mano se dejarán macizos o puentes de 0.50 m de largo, por lo menos cada cinco (5) m. Para diámetros de 30" y mayores el INTERVENTOR podrá autorizar el retiro de materiales sobrantes simultáneamente con la excavación, con el fin de disminuir el problema de ocupación de la vía.

En el caso de que la excavación haya pasado de la profundidad o el ancho especificado se rellenará con material adecuado aprobado por el INTERVENTOR, debidamente apisonado, en capas de 10 cm hasta recobrar el nivel correcto. El CONTRATISTA asumirá el costo adicional de la sobreexcavación y relleno.

En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes, atendiendo lo

indicado en estas especificaciones. AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. No se hace responsable de daños que se causen a terceros, por causas imputables al CONTRATISTA.

Las excavaciones y sobre-excavaciones hechas para conveniencia del CONTRATISTA y las ejecutadas sin autorización escrita de la INTERVENTORÍA, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del CONTRATISTA. No se reconocerá ningún exceso sobre las líneas especificadas. Estas excavaciones y sobre-excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por la INTERVENTORÍA. Tales rellenos serán también por cuenta del CONTRATISTA.

No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

Simultáneamente con la actividad de la excavación el CONTRATISTA deberá entregar a la INTERVENTORÍA completamente diligenciado un formato indicativo de las características del suelo encontradas en el proyecto donde se recopile como mínimo la siguiente información: Nombre del proyecto, del CONTRATISTA y del INTERVENTOR; Dirección, Tramo, tipo de carpeta de rodadura, Base, Subbase, material de excavación; nivel de profundidad de cada material y la profundidad del nivel freático si lo hubiere.

Por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 48 horas y en caso de que llueva deberá protegerse con plástico y bordillo o relleno en forma de resalto para evitar las inundaciones.

Esta actividad incluye la rotura y extracción de materiales para la ejecución de fundaciones, drenajes, instalaciones de tuberías, cárcamos y en general toda clase de excavación necesaria para la construcción de las obras.

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

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

Las cantidades de obra mostrados para los diferentes ítems de excavación son en general aproximadas y se dan con el objeto de valorar las propuestas.

Previa a la ejecución de la obra, el CONTRATISTA presentará para la aprobación por parte del INTERVENTOR, el plan detallado de ejecución de las excavaciones, equipos, personal, rendimiento y lo que el INTERVENTOR considere; en todo caso, la excavación se realizará con el fondo completamente drenado. La ejecución de las zanjas en vías públicas se iniciarán una vez se hayan obtenido los permisos correspondientes y colocado las señales visibles de peligro y desvío según normas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. y deberán permanecer hasta cuando se hayan retirado los sobrantes y la obra esté terminada.
El alcance de este trabajo incluye también, el manejo de aguas subterráneas y superficiales de todo tipo, la sacada de derrumbes y todas las obras, cerramientos y acciones contenidas en las medidas de seguridad requeridas para proteger, durante la ejecución de los trabajos, a los trabajadores de la obra y a terceros que circulen en la zona vecina a los frentes de trabajo y que no estén previstas en el Plan de Manejo Ambiental correspondiente. El CONTRATISTA deberá prestar especial atención al aspecto seguridad puesto que las zonas de trabajo están ubicadas, en sectores con tránsito de personas y vehículos.

En caso de que en algún sector en donde no se previó excavación a mano, sea conveniente para la seguridad de las obras o de las personas hacerlo, por iniciativa del CONTRATISTA y a juicio del

INTERVENTOR, éste podrá autorizar tal procedimiento y el trabajo se realizará al precio unitario pactado en el contrato para dicho ítem.

El CONTRATISTA tendrá especial cuidado que los andenes queden libres para los peatones y de la existencia, en cada cuadra, de por lo menos dos pasos construidos en tablones de un ancho mínimo de sesenta (60) cm para el paso de un lado al otro de la excavación. Tener en cuenta las Normas Técnicas de la Secretaría de Mantenimiento Vial y Construcción de Vías Rurales.

El INTERVENTOR deberá estudiar conjuntamente con el CONTRATISTA la manera de evitar que las vías principales queden interrumpidas por mucho tiempo o que una zona urbana quede completamente aislada del resto a consecuencia de las excavaciones. En este aspecto se deberá solicitar ayuda a las autoridades de tránsito municipal.

Durante la ejecución de los trabajos el CONTRATISTA deberá adelantar los análisis o estudios complementarios que se requieran, llevándolos a consideración del INTERVENTOR para su aprobación. No se reconocerá ningún pago adicional por éste concepto.

Las etapas de construcción previstas en el mencionado plan de trabajo deberán ser congruentes con lo indicado en los planos de construcción y lo estipulado en estas especificaciones, salvo innovaciones o alternativas que después de justificarse sean aprobadas por la INTERVENTORIA.

En cercanías de estructuras existentes que no se vayan a demoler se tendrá especial cuidado de no excavar más de lo necesario y de no afectar la estructura; se reparará cualquier daño a las fundaciones.

Cuando se requiera sobre excavar para sacar piedras u otros objetos que interfieran la ejecución de las obras, los espacios vacíos se rellenarán con concreto pobre o con material seleccionado importado compactado al 90 % del próctor modificado, según órdenes del INTERVENTOR; los costos serán reconocidos al CONTRATISTA con base en el formulario de cantidades y precios unitarios y el tipo de relleno correspondiente.

MÉTODOS DE EXCAVACIÓN

Excavación de zanjas

Esta actividad comprende la remoción del material necesario para la construcción de las redes de servicios. También incluye la excavación requerida para las conexiones domiciliarias, cámaras de inspección, cajas, nichos y cualquier excavación que en opinión de la INTERVENTORÍA sea necesaria para la correcta ejecución de las obras.

No podrá iniciarse la ejecución de zanjas en las vías públicas mientras no se hayan obtenido los permisos de rotura de pavimento y cierre de vía correspondientes, los cuales deberán ser tramitados por el CONTRATISTA teniendo en cuenta el programa de trabajo aprobado por la INTERVENTORÍA.
Todo sistema de tubería instalado en zona de amenaza sísmica debe diseñarse para resistir los sismos de diseño establecidos en la zona respectiva; teniendo en cuenta las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR-98, Ley 400 de 1997 y Decreto 33 de 1998.

ANCHO DE LAS ZANJAS.

Las paredes de las zanjas se excavarán y mantendrán verticales y equidistantes del eje de instalación de la tubería. Cuando por efecto de la profundidad de excavación o por el tipo de material encontrado se requiera conformar taludes, la verticalidad de las paredes no se podrá variar hasta no superar los 0,30 m. por encima de la clave de la tubería que se va instalar o la altura necesaria para mantener la condición de zanja. A partir de este punto se excavará en talud previa autorización de la INTERVENTORÍA.

En general se deberá cumplir con la Norma ICONTEC 1259 sobre instalación de tuberías para conducción de agua sin presión. Según Norma AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. los anchos de zanjas serán los que se indican a continuación, para tuberías de hormigón y PVC:

Tabla 1. Ancho de zanja según Norma AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.

Diámetro de la tubería	Ancho de zanja (m)
50 mm(2")	0.40
75 mm(3")	0.40
150 mm(4")	0.60
100 mm(6")	0.60
200 mm (8")	0.70
250 mm (10")	0.80
300 mm (12")	0.90
350 mm (14")	0.90
375 mm (15")	1.00
400 mm (16")	1.05
450 mm (18")	1.10
500 mm (20")	1.15
525 mm (21")	1.20
600 mm (24")	1.25
675 mm (27")	1.35
700 mm (28")	1.40
750 mm (30")	1.45
800 mm (32")	1.50
825 mm (33")	1.60
900 mm (36")	1.70
1000 mm	1.80
1100 mm	1.90
1200 mm	2.00
1300 mm	2.20
1400 mm	2.30
1500 mm	2.40
1600 mm	2.50
1700 mm	2.60
1800 mm	2.80
1900 mm	2.90
2000 mm	3.00
2150 mm	3.20
2300 mm	3.40
2450 mm	3.60

A partir de H= 2.0 m de altura de relleno sobre la corona de la tubería, por cada metro o fracción de profundidad adicional, los anchos se pueden aumentar de la siguiente forma:

Para diámetros hasta 30": 0.10 m
Para diámetros mayores de 30": 0.20 m

Para altura de relleno sobre las tuberías menores de 0.60 m se considera la carga viva aplicada directamente sobre el tubo.

Para altura de relleno menor que 0.80 m debe recubrirse la tubería, según NORMA ICONTEC 1259.

En caso de terrenos deleznables debe conservarse el ancho de zanja mínimo 0.30 m por encima de la cota clave de la tubería. En caso contrario debe calcularse en condición de terraplén.

Las paredes de la zanja se deberán excavar y mantener prácticamente verticales, excavadas uniformemente de modo que el espacio libre entre las paredes y la tubería sea igual. Si para la conformación de las excavaciones se requiere entibado de cualquier clase, las dimensiones establecidas para los anchos de zanja se aplicarán a las caras expuestas del mismo, es decir a las caras que miran al centro de la zanja.

Cuando en la ejecución de la zanja se emplee equipo mecánico las excavaciones se llevarán hasta una cota de 0.10 m por encima de la indicada en los cortes, con el objeto de excavar el resto por medios manuales para no alterar la fundación y poder dar al fondo de la zanja la forma adecuada para que los tubos queden completamente apoyados y no trabajen a flexión.

Para tuberías hasta de Ø 4" se exigirá que su colocación se haga sobre un lecho de arena de 0.10 m de espesor, para tuberías de Ø > 4" se utilizará relleno de material seleccionado al 90% P.M.

Cuando las excavaciones se hagan en roca, se llevarán hasta una cota de por lo menos 0.10 m por debajo de la indicada en cortes, con el objeto de rellenar este espacio con material seleccionado que sirva de apoyo uniforme y adecuado para tuberías.

Las excavaciones podrán hacerse a mano y/o a máquina de tal forma que se garanticen los rendimientos previstos en la propuesta y las superficies excavadas que se obtengan sean lisas y firmes, ajustadas a las dimensiones requeridas tanto como sea viable por la aplicación adecuada de las buenas prácticas de ingeniería. Los métodos de excavación deberán ser previamente conocidos por el INTERVENTOR, así como cualquier modificación que el CONTRATISTA decida hacerles. Aunque la dirección de la construcción y los métodos de trabajo son prerrogativas del CONTRATISTA, la INTERVENTORIA podrá hacer observaciones justificadas a los métodos de excavación y pedir que se cambien.

Cuando las excavaciones se realicen en las inmediaciones de estructuras o viviendas existentes o de futuras excavaciones, el CONTRATISTA empleará los métodos de excavación y tomará las precauciones que sean necesarias para evitar que las estructuras, viviendas o excavaciones sufran daños; cualquier daño que ocurra en éste sentido, deberá ser reparado por cuenta del CONTRATISTA y a satisfacción del INTERVENTOR.

El material de las excavaciones se colocará a un lado de la zanja, el cual será opuesto al ocupado por la tubería. En caso que por excesiva cantidad de material sea necesario distribuirla a ambos lados, se tratará que el lado ocupado por la tubería reciba lo menos posible.

Para la disposición de los materiales se deberá tener en cuenta las Normas Técnicas de la Secretaría de Mantenimiento Vial y Construcción de Vías Rurales.

PREPARACIÓN DEL FONDO DE LA ZANJA

Cuando el fondo de la zanja se encuentre inestable o incluya materiales tales como cenizas, basuras, materia orgánica o fragmentos grandes de material inorgánico, deberá excavarse y removerse dicho material hasta la profundidad que el INTERVENTOR indique, reemplazándose con un material adecuado y aprobado por el INTERVENTOR, colocado y compactado en capas de 10 cm. Las diversas capas deberán apisonarse cuidadosamente con el fin de lograr un apoyo uniforme y continuo de toda la tubería.

Se permitirán ligeras alteraciones del fondo en una longitud que no pase de 50 cm cerca de la porción central de cada tubo, para facilitar el retiro de los cables que se utilicen para bajarlo.

La terminación del fondo de la zanja debe efectuarse a mano en forma cuidadosa.

El fondo de la zanja a lo largo del eje de la tubería deberá tener una pendiente uniforme entre dos juntas sucesivas.

El fondo de la zanja en los sitios de las uniones deberá profundizarse para permitir la fácil y adecuada ejecución de las juntas.

LÍMITES DE LA EXCAVACIÓN

El CONTRATISTA no deberá excavar más allá de las líneas mostradas en los planos o indicadas por el INTERVENTOR sin la previa autorización por escrito de éste último. Cualquier sobre excavación hecha por fuera de las líneas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por el INTERVENTOR y que el CONTRATISTA lleve a cabo con cualquier propósito o razón, será a cargo del CONTRATISTA.

Cuando dicha sobre excavación deba ser rellenada con el fin de completar la obra, el relleno correspondiente será hecho por cuenta del CONTRATISTA y a satisfacción del INTERVENTOR con los materiales ordenados por el INTERVENTOR según el caso.

Cuando el INTERVENTOR considere que un material es inconveniente como rasante, podrá ordenar que dicho material sea removido hasta una profundidad suficiente por debajo de la rasante, rellenando luego de acuerdo con lo estipulado en la sección de rellenos, para la restitución de las líneas originalmente establecidas. En éste evento se pagarán al CONTRATISTA la excavación, el relleno a los precios unitarios de los correspondientes ítems.

La profundidad de la zanja será aquella que se muestre en los planos o la que determine el INTERVENTOR. Como regla general, la profundidad mínima será tal que la clave del tubo quede a 1.0 m del nivel de la calzada, andén o zona verde. Para los casos críticos de construcción donde sea necesario colocar la tubería entre 0.60 m y 1.0 m debe protegerse la tubería con base en análisis estructural.

En ningún caso y utilizando un factor de seguridad de 2.50 la carga producida por el material de relleno podrá exceder la resistencia de la tubería al aplastamiento.

PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES EXCAVADAS (ACODALAMIENTO O ENTIBADO)

La entibación se exigirá para las excavaciones realizadas en terrenos inestables con el objetivo de evitar hundimientos o el desplome de las paredes laterales. El INTERVENTOR ordenará la entibación de las zanjas en donde sea necesario para protección de los trabajadores, el tránsito, la propiedad particular o para la ejecución misma de los trabajos.

La entibación podrá ser para toda la profundidad de la excavación o solo para una parte, dependiendo de la clase de terreno y las condiciones particulares de la excavación. En general se tendrán en cuenta los siguientes sistemas de entibación de zanjas: apuntalado, tablones acodalados, acodalamiento, tablestacado.

El CONTRATISTA será responsable de la estabilidad de todos los taludes temporales y deberá soportar y proteger, a satisfacción del INTERVENTOR, todas las superficies expuestas de las excavaciones, hasta la terminación de la obra.

La tierra extraída debe retirarse o colocarse por lo menos a 40 cm. de distancia del borde de la zanja, de tal manera que no se convierta en sobrecarga que desestabilice los taludes o terraplenes.

La protección incluirá el suministro, instalación y remoción de todos los soportes temporales, tales como los entibados y acodalamientos que sean necesarios, la desviación de aguas superficiales y el suministro y mantenimiento de los sistemas de drenaje y de bombeo que se requieran para estabilizar los taludes y evitar que el agua penetre a las excavaciones o para mantener los fondos de las excavaciones que servirán de base a las fundaciones, libres de agua por todo el tiempo que se requiera hasta terminar la construcción o instalación , para inspección, para seguridad o para cualquier otro propósito que el INTERVENTOR considere necesario.

CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL EXCAVADO

EXCAVACIÓN EN TIERRA COMÚN EN SECO A MANO

Quedará comprendido dentro de esta clasificación, todo el material no pedregoso excavable a mano por los medios corrientes, con zapapico y pala, sin intervención de explosivos, que está por encima del nivel freático y sin que sea indispensable usar equipo mecanizado especial para sacarlo al lado, es decir, el material que se deja aflojar con el pico y que se pueda remover con la pala manual.

EXCAVACIÓN BAJO AGUA

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

No se considera excavación bajo agua la debida a lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto, pérdidas o corrientes superficiales que pueden ser desviadas sin necesidad de bombeo. El INTERVENTOR no permitirá el trabajo de instalación de tubería en una excavación inundada por el agua.

EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO EN SECO A MANO

Quedará comprendido dentro de esta clasificación todo el material pedregoso que se pueda separar del sitio en que se encuentre por medio de zapapico y pala, que se encuentre por encima del nivel freático y cuyo tamaño máximo sea tal que se permita su retiro por medio de pala manual.

EXCAVACIÓN EN PIEDRA

Quedará comprendido dentro de esta clasificación todo el material pedregoso que se pueda separar del sitio en que se encuentra por medio de zapapico y cuyo tamaño sea tal que no permite su retiro por medio de pala manual.

EXCAVACIÓN EN ROCA

Quedará comprendido dentro de esta clasificación todo el material pedregoso que sea necesario remover por medio de explosivos u otros métodos.

EXCAVACIÓN A MAQUINA EN SECO

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

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de las excavaciones para estructuras y tuberías se tomara para efectos de pago como el volumen compacto "in situ", en metros cúbicos (M3),recibido y aprobado a satisfacción de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A.E.S.P y/o el INTERVENTOR, determinado dentro de las líneas y pendientes indicadas en los planos y en está especificación ó autorizadas por el INTERVENTOR.

Las excavaciones serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo de excavación y drenaje, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

En el retiro de los materiales de los entibados, especialmente la madera, se deberán disponer en el botadero o escombrera, nunca se deberá dejar ésta en el lugar de las obras, como tampoco se utilizará como combustible para terceros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago por el suministro e instalación del entibado Tipo 1, será la longitud en metros cuadrados (m2) de superficie debidamente soportada con este tipo de entibado.

La medida para el pago por el suministro e instalación del entibado convencional Tipo 1A, 2 y 3 o los alternativos Tipo 1A y 2 en zanjas para instalación de tuberías, será el área en metros cuadrados de superficie debidamente soportada con cada uno de los tipos de entibados, colocados por el CONTRATISTA y aprobados por el INTERVENTOR. No será medida el área de entibado que sobresalga del terreno.

El entibado se pagará a los precios unitarios consignados en el formulario de precios del contrato. El pago de este ítem incluye el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipo para llevar a cabo la instalación del entibado, su mantenimiento y posterior desmonte y retiro de las excavaciones de la obra, de acuerdo con lo indicado en los respectivos planos o conforme a las instrucciones del INTERVENTOR.

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

- El relleno de los huecos dejados por el retiro de puntales así como de los elementos de concreto prefabricados o codales metálicos de refuerzo instalados en el fondo de la zanja, que queden incorporados a la obra.
- Retiro, reubicación y reemplazo del entibado o parte de éste, que no se instale en forma adecuada o que resulte averiado accidentalmente o por mal manejo del CONTRATISTA.
- Los templetes y demás elementos que sean necesarios para evitar el desplazamiento del entibado, cuando se retiren temporalmente los codales durante la instalación de la tubería.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el CONTRATISTA para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítem separados de pago.

Los entibados serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.2000
ACTIVIDAD	DEMOLICIONES	E.T. 2004 - 2005 - 2006 - 2007 - 2010 - 2011 - 2012 – 2013 - 2014

GENERALIDADES

El objeto de esta especificación comprende la demolición de estructuras existentes ubicadas en la zona del proyecto, tales como cámaras, sumideros, pavimentos, andenes, cajas domiciliarias, tuberías, etc., que obstaculicen el desarrollo de los trabajos previa aprobación del INTERVENTOR y su remoción, cargue, transporte y disposición de los materiales producto de las demoliciones, en las sitios aceptados y a satisfacción del INTERVENTOR.

Se ejecutarán las demoliciones indicadas en los planos, en el formulario de propuesta y las que se requieran con previa autorización de la INTERVENTORÍA, retirando en forma inmediata los escombros y demás materiales resultantes. AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. se reserva el derecho de propiedad sobre los materiales de valor que resulten de la demolición y podrá exigir al CONTRATISTA su reutilización o el transporte de ellos hasta algún sitio, determinado por la INTERVENTORÍA. Estos materiales deberán retirarse o desmontarse y almacenarse con especial cuidado para evitarles daños que impidan su empleo posterior.

Las demoliciones se ejecutarán de acuerdo con las normas de seguridad propias de la empresa CONTRATISTA y/o AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P., tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen o a propiedades vecinas. Además se debe cumplir con lo referente las medidas de manejo Ambiental y con la normatividad establecida por el Ministerio del Medio Ambiente o la entidad competente en lo referente a la disposición final de los escombros.

EL CONTRATISTA deberá presentar un plan de demoliciones que incluya el tipo de herramientas a utilizar, para la respectiva aprobación de la INTERVENTORIA.

El trabajo de demolición se hará con herramientas que no dañen el concreto de las estructuras aledañas a las zonas demolidas. La rotura de calzadas y andenes deberá hacerse por medios mecánicos que no causen destrozos al resto de la vía.

Será de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA la reparación de estructuras adyacentes que resulten dañadas por una demolición poco cuidadosa o no practicada con el equipo adecuado.

Los trabajos de demolición se deberán ejecutar de manera que produzcan el menor trauma posible a los habitantes de las zonas cercanas a las obras y a los usuarios de las vías aledañas a la obra durante la construcción. Si los trabajos implican interrupción en los servicios públicos (energía, teléfonos, gas acueducto, alcantarillado, vías de transporte, etc.), el CONTRATISTA deberá contribuir a que estas interrupciones sean mínimas.

El ancho de zona por romper no podrá ser mayor que el ancho máximo fijado en los planos para las excavaciones o el ancho que fije previamente la INTERVENTORIA, si el CONTRATISTA excede dichos anchos especificados, el exceso de demolición, excavación, relleno y reparación respectivamente correrán por cuenta del CONTRATISTA.

La rotura de calzadas, sardineles, cunetas y andenes, deberá regirse por las Normas Técnicas expedidas por la Autoridad Competente. Se deberá tener en cuenta que el ancho de la franja rota será igual al ancho de la excavación para la tubería a instalar según las normas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.

Cuando se encuentren cables eléctricos o telefónicos subterráneos o aéreos, que necesiten ser removidos para desarrollar normalmente los trabajos, el CONTRATISTA avisará oportunamente a la INTERVENTORÍA y conjuntamente tramitará las soluciones del caso, para la empresa responsable proceda a remover los cables. Cuando el obstáculo es una tubería de acueducto, el CONTRATISTA hará los retiros necesarios, previa consulta con la INTERVENTORÍA.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía, teléfono, acueducto) el CONTRATISTA deberá prestar su cooperación a las entidades encargadas de tales servicios para que las interrupciones sean mínimas.

Si los materiales de la demolición son de desecho, la INTERVENTORÍA debe aprobar los procedimientos y zonas de disposición, de acuerdo con la legislación sanitaria vigente. No se permitirá el desecho sobre las vías públicas o cerca de ellas. Al terminar los trabajos las zonas de demolición y de desecho deberán quedar limpias y conformadas a entera satisfacción del INTERVENTOR.

OTRAS GENERALIDADES

Los trabajos a realizar para la rotura y restitución de vías de servicio público deben cumplir con el Manual de Normas Técnicas para ROTURA Y RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS expedido el Ministerio de Transporte), y las directrices de Planeación Municipal.

El pavimento existente, ya sea asfáltico o de concreto, deberá cortarse de acuerdo con el ancho de la excavación para la tubería a instalar según la normas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa de la INTERVENTORÍA cuando existan razones técnicas para ello. El corte deberá cumplir además los siguientes requisitos:

- La superficie del corte debe quedar vertical.
- El corte se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas.
- Se utilizará equipo especial de corte, (martillo neumático, sierra mecánica, etc.) aprobado previamente por la INTERVENTORÍA. Se harán cortes transversales cada metro en toda la longitud del pavimento a retirar.
- Una vez cortado el pavimento se demolerá y los escombros se acopiarán para su posterior retiro de la obra, en un sitio donde no perjudique el tránsito vehicular ni la marcha normal de los trabajos y donde esté a salvo de contaminación con otros materiales.
- El pavimento que esté por fuera de los límites del corte especificado y sufra daño a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta del CONTRATISTA.
- Se debe proteger el pavimento en los puntos de apoyo de la retroexcavadora.

Para los pavimentos articulados, se marcará la excavación para retirar los adoquines necesarios, acopiándolos y transportándolos de tal manera de que no sufran deterioro alguno.

En los casos especiales donde la rotura del pavimento sea muy grande, se debe restituir todo el pavimento, por lo que se debe conformar y compactar la subrasante al 95% del próctor modificado en los sitios donde sea necesario.

Si es necesario sobre excavar más debido a obstáculos, piedras, bolsas de suelo blando, etc., los vacíos se llenarán con material importado tipo roca muerta o similar, compactado al 95 % del próctor modificado.

Se podrá realizar de las siguientes formas:

Descapote de vía asfáltica e=0,12 mts: En las vías donde solo exista una lechada de asfalto. (Normalmente utilizado cuando ocurren fallos en las redes de distribución de acueducto y alcantarillado).

Demolición/Rotura de concreto rígido y asfáltico en forma manual: Empleando solo herramientas menores. (Normalmente utilizado cuando ocurren fallos en las redes de distribución de acueducto y alcantarillado).

Demolición/Rotura de concreto rígido y asfáltico en forma mecánica: Empleando equipo especial de corte, (martillo neumático, sierra mecánica, etc.).

DEMOLICIÓN DE SARDINELES Y CUNETAS

Generalidades

Se refiere esta actividad a la demolición y retiro de sardineles, cunetas y sardinel-cunetas requeridos para la construcción de la obra.

La demolición se limitará a las dimensiones mínimas necesarias para la ejecución de la obra. El sardinel, la cuneta o el sardinel-cuneta que resulten deteriorados por deficiencias en la ejecución de los trabajos

correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

DEMOLICIÓN DE ANDENES

Generalidades

Se refiere 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 sardinel perimetral (llave), el retiro del 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 AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. 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.

Si 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.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

1. MEDIDA Y PAGO DEMOLICIÓN SARDINELES Y CUNETAS

La demolición de sardineles y cunetas se medirá y pagará por metro lineal (ml) de sardinel, cuneta o sardinel-cuneta demolido.

Los precios unitarios, para demoliciones y cortes deberán incluir todos los costos de suministro de herramientas especiales para efectuar las demoliciones y cortes, el cargue, retiro y transporte hasta el sitio indicado, administración, dirección, utilidad del CONTRATISTA y los demás costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo con esta especificación y lo ordenado por la INTERVENTORIA.

Las demoliciones de sardineles y cunetas serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

2. MEDIDA Y PAGO DEMOLICIÓN DE ANDENES

La demolición de andenes se medirá y se pagara por metro cuadrado (m2) de andén demolido.

Los precios unitarios, para demoliciones y cortes deberán incluir todos los costos de suministro de herramientas especiales para efectuar las demoliciones y cortes, el cargue, retiro y transporte hasta el sitio indicado, administración, dirección, utilidad del CONTRATISTA y los demás costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo con esta especificación y lo ordenado por la INTERVENTORIA.

Las demoliciones de andenes serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

3. MEDIDA Y PAGO OTRAS DEMOLICIONES

La demolición de mampostería en ladrillo soga o tizón y el corte, rotura y demolición de pavimento rígido, flexible y andén se pagará por metro cuadrado (M2) hasta un espesor menor o igual a 12cm, y superior a 13 cm se pagara por metro cubico (m3).

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.2000
ACTIVIDAD	DEMOLICIONES	E.T. 2004 - 2005 - 2006 - 2007 - 2010 - 2011 - 2012 – 2013 - 2014

Las demoliciones de cámaras de acueducto se medirán y pagara por unidad demolida. La demolición de cámaras en mampostería de concreto reforzado y/o canales se pagara por metro cúbico medido antes de la demolición. La unidad de medida estará determinada en el respectivo ítem de precio unitario de la actividad.

Las rotura y demolición de tubería de hormigón y sardinel, se medirá y pagara por metro lineal.

Los precios unitarios, para demoliciones y cortes deberán incluir todos los costos de suministro de herramientas especiales para efectuar las demoliciones y cortes, el cargue, retiro y transporte hasta el sitio indicado, administración, dirección, utilidad del CONTRATISTA y los demás costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo con esta especificación y lo ordenado por la INTERVENTORIA.

Las demoliciones en general serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

ITEM DE PAGO

Descapote de vía asfáltica e=0,12 m	M2
Demolición Mecánica de Pavimento Rígido	M2
Demolición Mecánica de Pavimento Rígido	M3
Demolición Mecánica de Pavimento Flexible	M2
Demolición Mecánica de Pavimento Flexible	M3
Demolición Mecánica de anden en concreto	M2
Demolición Mecánica anden en gravilla incluye tableta de gres	M2
Demolición Mecánica anden tableta tipo romana y tablón de gres	M2
Demolición Mecánica anden cerámica	M2
Demolición Mecánica andenes (incluye disposición de escombros)	M3
Rotura de concreto rígido y asfáltico en forma manual	M3
Rotura de concreto rígido y asfáltico en forma mecánica	M3

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.2000
ACTIVIDAD	RELLENOS	E.T. 2015 - 2016 - 2017 - 2018

GENERALIDADES

Antes de iniciar los trabajos de rellenos, el terreno que servirá de base deberá estar totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, y materiales de desecho de la construcción y las superficies no deberán presentar zonas con agua estancada, o inundadas; Excepto cuando se especifique algo diferente no deberá colocarse relleno hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se colocará la capa de relleno.

No se colocará ningún relleno sobre las tuberías hasta que estas se hayan instalado a satisfacción de la Interventoría y después de ejecutar los siguientes trabajos:

a. Prueba de las uniones
b. Revestimiento de las uniones
c. Reparación del revestimiento de la tubería, si es del caso
d. Topografía detallada

CLASIFICACIÓN DE LOS RELLENOS

SEGÚN EL TIPO DE RELLENO COMPACTADO

Llenos compactados en zanjas y apiques: Comprende la ejecución de rellenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de servicios y sus domiciliarias, drenajes o excavaciones cuyas condiciones se asimilen a las anteriores.

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

Rellenos compactados alrededor de estructuras: Comprende la ejecución de rellenos compactados por métodos manuales o mecánicos alrededor de obras civiles de acueducto y alcantarillado.

No se permitirá la ejecución de rellenos estructurales, o la aplicación de cualquier otro tipo de carga sobre las superficies de concreto, hasta que transcurra el tiempo necesario para que las estructuras alcancen la resistencia necesaria para garantizar la estabilidad de la obra.

El Contratista será responsable por los daños que se ocasionen por la ejecución de los rellenos sin la previa autorización de la Interventoría.

SEGÚN EL MATERIAL DE RELLENO

RELLENO TIPO I – ARENA DE RIO

Se denomina Relleno Tipo 1, El constituido por Arena de rio, que no contenga limo orgánico, material vegetal, basuras, desperdicios o escombros.

Este tipo de relleno se utiliza cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada en el diseño y en el fondo se presenta agua o si se encuentra material inadecuado para soportar las cargas trasmitidas por la estructura que se va a construir y/o los equipos requeridos para dicha construcción, la excavación debe ser profundizada para contener una capa de material granular que permita un adecuado suelo de fundación, la evacuación de aguas durante la construcción y la correcta nivelación de la excavación. Estas operaciones solamente pueden ser ejecutadas con la excavación seca o con el agua del nivel freático totalmente abatida realizando el manejo de aguas.

Para tuberías de PVC y polietileno PE-100 se colocara una capa de arena no inferior a 10cm.

Para el caso de otro tipo de tuberías el espesor de la capa de arena será fijado por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P y /o la interventoría.

RELLENO TIPO II – MATERIAL SELECCIONADO Y COMPACTADO

Se denomina relleno Tipo 2 el constituido por materiales de préstamo (recebo) que no contenga limo orgánico, material vegetal, basuras, desperdicios o escombros.

El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros. El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz número 200) deberá ser inferior al veinticinco por ciento (25%), y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz No. 40 será mejor del 10%. El material deberá cumplir la siguiente granulometría:

Tamiz	Porcentaje que pasa
2"	100
1"	50-100
No. 4	20-70
No. 40	0-40
No. 200	0.-25

El relleno que se utilizará para el mejoramiento de la cimentación de estructuras, se colocará en capas de 0.25 metros de espesor de material suelto. Cada capa se compactará al 95% del Proctor Modificado, con humedad de compactación dada por la rama húmeda de la curva de compactación.

El relleno se colocará y compactará a cada lado de la tubería en capas horizontales no mayores de quince (15) centímetros de espesor final. La compactación se hará con pisones apropiados o planchas vibratorias y con la humedad óptima, a fin de obtener una buena compactación.

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

El relleno que se coloque por debajo de la excavación proyectada para las zanjas de la tubería, deberá hacerse con material Tipo 2 debidamente compactado y nivelado. El relleno Tipo 2 en este caso deberá compactarse al 95% del Proctor Modificado.

RELLENO TIPO III – MATERIAL PROVENIENTE DE LA MISMA EXCAVACIÓN

El relleno Tipo 3 es el material proveniente de las excavaciones, siempre que este no sea limo orgánico, sobrantes de construcción o cualquier material inconveniente. Este relleno denominado Tipo 3 se colocará y compactará en capas horizontales uniformes de veinte (20) centímetros de espesor final. Cada capa se compactará convenientemente hasta obtener una densidad del 90% del Proctor Modificado. No se colocará una nueva capa hasta tanto la anterior haya sido compactada debidamente y aprobada por la Interventoría.

Cuando las zanjas atraviesan vías u obras que exijan material de sub-base, el relleno de la zona C se deberá ejecutar con material Tipo 2 hasta llegar al nivel inferior de la sub-base.

Materiales
Los materiales para los rellenos se obtendrán según el caso, de las excavaciones o de las fuentes seleccionadas por el Contratista y aprobadas por la Interventoría.

Antes de que el Contratista se proponga iniciar los trabajos de relleno, deberá someter a la consideración de la Interventoría las fuentes de materiales y deberá presentar muestras representativas y los resultados de los ensayos de laboratorio. El suministro de las muestras y los ensayos no serán objeto de pago adicional. No se hará pago por separado por la explotación, procesamiento, selección, apilamiento o transporte de cualquier material de relleno.

Equipo de compactación

La compactación del relleno se hará por medio de equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores o compactadores vibratorios, según sea el sitio de localización y tipo del relleno, y de acuerdo con lo indicado u ordenado por la Interventoría.

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

Los apisonadores manuales para la compactación de las capas horizontales deberán tener una superficie de apisonamiento no mayor de 15 x 15 centímetros y un peso no menor de diez (10) kilogramos.

Control de compactación

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

El Contratista deberá ejecutar por su cuenta y costo, en un laboratorio de suelos aceptado por la Interventoría los ensayos de Proctor Modificado, clasificación y los análisis granulométricos de los diferentes materiales que pretende usar, antes de colocarlos y compactarlos deberá contar con la respectiva aprobación de la Interventoría.

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

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cubico (m3) de material de relleno, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipos y en la ejecución de todos los trabajos necesarios para realizar la colocación y compactación, a las densidades especificadas, de los rellenos requeridos para la obra. Incluirá además el transporte, almacenamiento y manejo de los materiales de relleno, así como la preparación de las superficies sobre las cuales se vaya a colocar el relleno, de acuerdo con estas Especificaciones y lo indicado por la Interventoría.

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

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

2. Relleno de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la Interventoría y que en concepto de esta deben rellenarse para completar estar parte de la obra, por razones imputables al contratista.

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

4. Rellenos utilizados por el Contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra, aunque estos hayan sido autorizados por la Interventoría.

5. Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, etc. existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.

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

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

1. Suministro de muestras, ejecución de los ensayos y presentación de resultados a cargo del Contratista y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en este Capítulo.

2. En las zanjas para instalación de tubería hasta no completar los trabajos de colocación y compactación de todos los rellenos, hasta el nivel superior del terreno y su reconstrucción de acuerdo a las condiciones iniciales.

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno colocados en las cajas de válvulas, tuberías, y demás estructuras será el volumen en metros cúbicos medido en el lugar y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría y las líneas y cotas finales de relleno indicadas en los Planos o establecidas por la Interventoría.

CAPITULO	CONCRETOS, PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	ESPECIFICACIONES PARA EL CONCRETO	E.T. 3001

GENERALIDADES

Este capítulo cubre los requisitos referentes a materiales, preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, acabado y reparación de todo el concreto de cemento Pórtland que se va a usar en la construcción de las estructuras permanentes requeridas para la obra, y establece las normas para medida y pago de todas las construcciones de concreto, entre las cuales se incluyen:

- Construcción de cámaras para purgas, ventosas, bocas de acceso, canales y cunetas, etc.
- Construcción de cajas para interconexión de tuberías.
- Construcción de la cama de concreto y de la protección en concreto para la tubería.
- Construcción de soportes en concreto para la instalación en paso elevado de la tubería.
- Rellenos en concreto para anclajes, atraques y protecciones de la tubería.
- Concreto en cimentaciones
- Concreto en elementos estructurales
- Concreto en elementos aligerados
- Concreto en prefabricados
- Construcción de todo tipo de estructuras de concreto de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o lo indicado por el INTERVENTOR.

El CONTRATISTA deberá suministrar e instalar en todas las estructuras las partes metálicas que han de quedar embebidas, según se muestran en los planos.

Concretos de Centrales de Mezclas

En la construcción de las obras de concreto podrán usarse concretos provenientes de una central de mezclas de reconocido prestigio y cumplimiento que previamente haya sido aprobada por el INTERVENTOR. Los concretos suministrados por centrales de mezclas deberán cumplir con todas las especificaciones prescritas en este Capítulo. Dentro de una misma estructura no se permitirá emplear concretos provenientes de diferentes plantas, ni utilizar cemento o aditivos de marcas distintas.

Códigos

A menos que se especifique algo diferente, los materiales, dosificación, mezcla, transporte, colocación y curado; los ensayos de resistencia y durabilidad; las formaletas, juntas, refuerzos y en general, todo lo relacionado con la elaboración y colocación de concreto simple, ciclópeo o reforzado, debe cumplir con los requisitos y las especificaciones, normas e indicaciones contenidas en las últimas revisiones del NSR 98, o su versión actualizada de las Normas ICONTEC, del "AMERICAN CONCRETE INSTITUTE" (ACI), de la "AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS" (ASTM), y del "CONCRETE MANUAL" publicada por el UNITED STATES BUREAU OF RECLAMATION; tienen especial pertinencia los siguientes códigos del ACI: ACI 211, ACI 214, ACI 301, ACI 304, ACI 315, ACI 316, ACI 318, ACI 325, ACI 347 y ACI 350.

Todos los materiales y métodos de preparación y colocación del concreto estarán sujetos a la aprobación de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. Antes de iniciar la construcción, el CONTRATISTA deberá presentar para la aprobación del INTERVENTOR las muestras de los materiales, el diseño de las mezclas, los certificados sobre productos elaborados, los detalles y toda la información relacionada con la elaboración y colocación del concreto que solicite el INTERVENTOR.

A menos que se especifique algo diferente, los ensayos de los materiales empleados en la preparación del concreto, así como los ensayos del concreto preparado, serán llevados a cabo por el CONTRATISTA y los presentará para ser aprobados por el INTERVENTOR.

El CONTRATISTA entregará al INTERVENTOR los resultados de los ensayos en original y copia, realizados, si éste los solicitare.

Diseño de las Mezclas de Concreto

CAPITULO	CONCRETOS, PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	ESPECIFICACIONES PARA EL CONCRETO	E.T. 3001

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

Ensayos de Resistencia del Concreto

Los ensayos de resistencia a la compresión, a que se sometan las muestras suministradas, serán realizados por el CONTRATISTA, con los siguientes propósitos:

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

Para los anteriores propósitos se efectuarán los siguientes ensayos:

Consistencia

La consistencia del concreto será determinada por medio de ensayos de asentamiento y de acuerdo con los requisitos establecidos en las Normas NTC 369 y 454 o su equivalente ASTM C 143 y ASTM C78. El asentamiento del concreto no deberá exceder de cinco (5) centímetros, excepto en concreto bombeado, para el cual se permitirán asentamientos hasta de diez (10) centímetros. A menos que se indique lo contrario, la máxima relación agua / cemento permisible en la elaboración de concretos será de 0.50, para concreto de pavimento rígido con módulo de rotura a flexión de 41 kg/cm^2.

Compresión

Antes de iniciar la etapa de construcción de estructuras, se hará una serie de ensayos a los concretos preparados según el diseño que se haya hecho para las diferentes clases de concreto, tomando ocho (8) probetas fabricadas y curadas según la norma ASTM C31. Estos cilindros se someterán a ensayos de compresión que se harán a los siete, catorce y veintiocho días de tomadas las muestras en juegos de dos cilindros cada vez, quedando dos de ellos para verificaciones futuras si es el caso. Las pruebas se harán de acuerdo con las Normas NTC 673 y su equivalente (ASTM C39), C1377 y C78 para cada clase de concreto hasta que se obtengan resultados aceptables. De acuerdo con el NSR-98, C.5.6. Los cilindros deben tomarse según NTC 550 o su equivalente (ASTM C31).

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

Las muestras se tomarán de la mezcla que indique el INTERVENTOR. Cada muestra constará de ocho cilindros y se tomará no menos de una por cada día de mezcla, ni menos de una muestra por cada 40 m3 de concreto mezclado en obra. Si el concreto es proveniente de una central de mezclas, se tomará un par de cilindros por cada Mixer que llegue a la obra, con un mínimo de una muestra diaria según lo indicado anteriormente.

El CONTRATISTA tomará las muestras y curará los cilindros. Los cilindros de prueba serán tomados y curados de acuerdo con el "Método de Muestreo de Concreto Fresco". NSR-98 punto C.5.6.2 Normas TNC 454 y 550 respectivamente y el ensayo se hará de acuerdo con la norma NTC 673.

Los cilindros se ensayarán a los 28 días de tomados, pero podrán ser ensayados a los 7 y 14 días siempre que esté perfectamente establecida la relación entre la resistencia a los 7, 14 y 28 días. El resultado del ensayo será el promedio que resulte de los cilindros ensayados, descartando los de las muestras que hayan sido tomadas o ensayadas defectuosamente.

Si existe alguna duda sobre la calidad del concreto en la estructura, el INTERVENTOR podrá exigir ensayos adicionales a costa del CONTRATISTA, de acuerdo con la Norma ACI 318, Sección 20.1, o ensayos de compresión a muestras tomadas de la estructura por rotación con recobro de núcleo (Norma ASTM C 42).

El INTERVENTOR podrá efectuar el ensayo de resistencia en cilindros curados bajo condiciones de campo, con el objeto de comprobar la bondad del curado y de la protección del hormigón en la estructura.

Los procedimientos de protección y curado del hormigón deben mejorarse cuando las resistencias de los cilindros curados bajo condiciones de campo, a la edad especificada para medir la fuerza del concreto, sea menor del 85% de la resistencia en cilindros curados en el laboratorio.

La evaluación de estos ensayos se hará de acuerdo con la norma NTC 673.

Proporciones de las Mezclas de Concreto

Composición

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

El CONTRATISTA preparará las diferentes clases de concreto que se requieran, de acuerdo con lo especificado en la Tabla, además de cualesquiera otras mezclas que ordene el INTERVENTOR.

Tabla 1. Clases de concreto

	Resistencia de Diseño a los 28 días – f'c		Tamaño Máximo de agregados	
Clase	Kg /Cm^2	Lb / plg^2	Milimetros	Pulgadas
AA	350	5.000	19	¾
AB	315	4.500	19	¾
AC	280	4.000	19	¾
AD	245	3.500	19	¾
B	210	3.000	19	¾
C	210	3.000	38	1 ½
D	175	2.500	38	1 ½
E	140	2.000	38	1 ½
F	105 (Pobre)	1.500	38	1 ½
G	Ciclópeo			

El concreto ciclópeo (Clase G) consistirá en una mezcla de piedras grandes y concreto Clase D, en una relación de 40% de piedra y 60% de concreto simple y se usará donde lo indiquen los planos o lo ordene el INTERVENTOR. Las piedras para este concreto ciclópeo deberán ser de 15 a 30 centímetros (media zonga), de calidad aprobada, sólidas y libres de segregaciones, fracturas, grietas y otros defectos estructurales o imperfecciones. Las piedras deberán estar exentas de superficies redondeadas o meteorizadas. Todas las piedras meteorizadas serán rechazadas. Las piedras deberán mantenerse libres de polvo, aceite o de cualquier otra impureza que pueda afectar su adherencia con el concreto.

Las piedras se colocarán cuidadosamente, sin dejarlas caer ni arrojarlas para evitar que se ocasionen daños a las formaletas o a la mampostería adyacente. Todas las piedras deberán lavarse y saturarse con agua antes de su colocación. El volumen total de las piedras no deberá ser mayor de un tercio del

volumen total de la parte de la obra en que sean colocadas. Deberán tomarse las precauciones necesarias para asegurar que cada piedra quede rodeada de una capa de concreto de 15 centímetros de espesor mínimo.

Resistencia

El criterio de resistencia para el concreto a los 28 días se basará en que por lo menos un 80 por ciento de los ensayos de resistencia a la compresión para cada clase de concreto que se haya colocado, den una resistencia igual o superior a la resistencia especificada.

La evaluación de estos ensayos se hará de acuerdo con la norma NTC 673.

Tamaño Máximo del Agregado

Sin limitar en ninguna forma el derecho que tiene el INTERVENTOR de especificar el tamaño del agregado que deberá usarse en cualquier parte de la obra, se estima que los tamaños máximos del agregado no excederán los tamaños estipulados en la Tabla.

Consistencia

La cantidad de agua que se use en el concreto deberá ser la mínima necesaria para obtener una consistencia tal que el concreto pueda colocarse fácilmente en la posición que se requiera y que cuando se someta a la vibración adecuada fluya alrededor del acero de refuerzo. La cantidad de agua libre que se añada a la mezcla será regulada por el CONTRATISTA, con el fin de compensar cualquier variación en el contenido de agua de los agregados a medida que éstos entran a la mezcladora. En ningún caso podrá aumentarse la relación agua / cemento aprobada por el INTERVENTOR. No se permitirá la adición de agua para contrarrestar el fraguado inicial del concreto que hubiera podido presentarse antes de su colocación; este concreto endurecido no deberá utilizarse en ninguna parte de las obras aquí contempladas y deberá ser removido y transportado a las zonas de desecho aprobadas por el INTERVENTOR, por y a cuenta del CONTRATISTA.

MATERIALES

Generalidades

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

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

Cemento

Todo el cemento que se use en la preparación del concreto deberá ser de buena calidad, procedente de una fábrica aprobada por el INTERVENTOR y deberá cumplir mínimo con los requisitos para el cemento Pórtland Tipo I, a menos que se especifique lo contrario, y conforme a la norma NTC 2000 (NTC 121, NTC 321) o ASTM C150.

Agua

El agua que se vaya a usar en las mezclas de concreto deberá someterse a la aprobación del INTERVENTOR y deberá ser limpia, fresca y estar exenta de impurezas, tales como aceite, ácido, álcalis, cloro, sales, sedimentos, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

Agregados

Generalidades

Los agregados deberán cumplir con las normas NTC 174 "Especificaciones para Aceptación o Rechazo de Agregados para concreto" o ASTM C33 pedidas por el NSR.98 en el C.3.3.

El empleo de los agregados para el concreto y el mortero de las fuentes de arena y grava aprobadas por el INTERVENTOR, no significa una aprobación tácita por parte del INTERVENTOR de todos los materiales que se obtengan de las respectivas fuentes. El CONTRATISTA será responsable por la producción de agregados de la calidad especificada en esta sección, para la elaboración del concreto.

Por lo menos 30 días antes de que se inicie la explotación de los materiales para la producción de los agregados, el CONTRATISTA deberá notificar al INTERVENTOR acerca del sitio del cual se propone obtener dichos materiales, y deberá suministrar y transportar las muestras requeridas por el INTERVENTOR para que ésta pueda determinar si los materiales propuestos son adecuados para la producción de agregados para concreto y para que apruebe su uso en el caso de que lo sean.

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

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

El CONTRATISTA hará los ensayos y demás investigaciones que sean necesarias para determinar, de acuerdo con las Normas Técnicas Colombianas o de la ASTM, si la fuente propuesta permite producir agregados que cumplan esas especificaciones y las someterá a aprobación del INTERVENTOR.

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

Agregado Fino

Por agregado fino deberá entenderse aquel cuyo tamaño máximo sea igual a 4.8 mm. Y mínimo, aquel para el cual el 97% del material debe quedar retenido en el tamiz # 200. El agregado fino deberá ser arena natural, arena elaborada, o una combinación de arenas naturales y elaboradas. La arena consistirá en partículas duras, fuertes, durables y limpias; deberá estar bien lavada, tamizada, clasificada y mezclada, según se requiera para producir un agregado fino aceptable que cumpla con los requisitos establecidos en la Norma NTC 174 o su equivalente ASTM C 33.

Agregado Grueso

Por agregado grueso deberá entenderse aquel agregado bien gradado compuesto de partículas entre 4.8 mm y el tamaño máximo permitido por la tabla o cualquier tamaño o grupo de tamaños entre estos límites. El agregado grueso consistirá en partículas duras, fuertes, durables y limpias, obtenidas de grava natural o triturado o de una combinación de ambas, y deberá estar exento de partículas alargadas o blandas, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

El agregado grueso deberá ser tamizado, lavado, clasificado y sometido a los procesos que se requieran para obtener un material aceptable; este agregado se suministrará y almacenará en dos grupos de tamaños, los cuales deberán estar dentro de los límites especificados en la Tabla.

Tabla 2. Clasificación del agregado

Tamaño del Tamiz (US. Std.) Malla Cuadrada	Malla Cuadrada Orificios del Tamiz Milímetros	GRUPOS POR TAMAÑOS (mm) Porcentajes en Peso que Pasa por los tamices Individuales

		4.8mm a 19mm	19m a 38mm
2"	51	--	100
1 1/2"	38	--	90 – 100
1"	25	100	20 – 55
¾"	19	90 - 100	0 – 15
3/8"	10	20 - 55	0 – 5
No. 4	4.8	0 - 10	--

Aditivos

El CONTRATISTA podrá usar cualquier aditivo aprobado, siempre y cuando cumpla con los requisitos de estas especificaciones.

Debe agregarse para el concreto de pavimento rígido como aditivos a la mezcla: el acelerante para concreto Sikset L 230 Kg, Antisol 200000 gramos, y juntas de dilatación Sikaflex -2csl para juntas de 12,7 mm de ancho por 6,4 de profundo.

Cuando se especifique el empleo de aditivos en cualquier otro tipo de concreto, éstos serán incorporados a la mezcla de concreto en la cantidad especificada con una variación no mayor del 5% y deberán cumplir los requisitos NSR-98 C.3.6 y ASTM-C-494, en caso de aditivos incorporadores de aire deberá cumplir además con ASTM C-260 (NTC 3502). No se usarán aditivos para reemplazar el cemento.

A menos que el producto propuesto tenga antecedentes de reconocida eficacia, el CONTRATISTA deberá suministrar una muestra de cinco (5) kilogramos para ensayos. El CONTRATISTA deberá suministrar también datos certificados sobre ensayos en los que se indiquen los resultados del uso de los aditivos y su efecto en la resistencia de concreto con edades hasta de un año, y con gamas de temperatura inicial entre 10 y 32 grados centígrados. La aceptación previa de los aditivos no eximirá al CONTRATISTA de la responsabilidad de suministrar productos que cumplan con los requisitos especificados. Los aditivos que se suministren durante la construcción deberán tener las mismas características que aquellos que se usen para ensayos.

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

Al CONTRATISTA se le reembolsará el valor de los aditivos que ordene el INTERVENTOR al precio real de suministro en el sitio donde éstos se utilicen, con excepción de los impermeabilizantes para concretos en contacto con agua, los cuales se pagarán de acuerdo con lo establecido en la sección "Medida y pago" de este capítulo.

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

DOSIFICACION

El CONTRATISTA suministrará, operará y mantendrá el equipo adecuado aprobado por el INTERVENTOR para la dosificación del concreto.

Las cantidades de cemento, arena, agregado y los aditivos que se requieran para cada una de las dosificaciones del concreto se determinarán por peso, y la cantidad de agua y de aditivos líquidos se determinará por peso o en medidas volumétricas. El CONTRATISTA deberá regular los pesos de las dosificaciones según se requiera para mantener el asentamiento y peso unitario del concreto dentro de los límites requeridos por el INTERVENTOR.

El contenido de agua de los agregados fino y grueso en el momento de la dosificación, no deberá exceder de 8% y 2%, respectivamente.

Se ajustarán o cambiarán las proporciones de mezcla de concreto, según lo requiera el INTERVENTOR, y se compensará cualquier variación en el contenido de agua del agregado.

Las variaciones del suministro en peso no excederán los límites especificados en la Tabla.

Tabla 3. Variación permisible en los pesos de los materiales para concreto

Material	Variación Permisible
Agua, cemento y aditivos	± 1%
Agregado Fino	± 2%
Agregado Grueso	± 2%

El equipo de pesaje deberá contar con su respectivo Certificado de control de calidad que garantice la exactitud en las medidas, manteniéndose siempre dentro del 0.5% en todo el rango de uso después de su última calibración.

Los aditivos se colocarán en la mezcladora de acuerdo con las recomendaciones del suministrador y las instrucciones del INTERVENTOR.

MEZCLA

Mezcladoras

Las mezcladoras serán del tipo y tamaño adecuados para producir un concreto que tenga composición y consistencia uniforme al final de cada ciclo de mezclado.

Cada mezcladora deberá estar diseñada en forma tal que los materiales de cada cochada entren sin que haya pérdidas y que el descargue del concreto ya mezclado se realice perfecta y libremente en tolvas húmedas o en cualesquiera otros recipientes aprobados por el INTERVENTOR.

A menos que el INTERVENTOR permita algo diferente, el concreto debe mezclarse por medios mecánicos en plantas centrales y en mezcladoras diseñadas para cochadas mínimas de 0.35 metros cúbicos de capacidad. Las mezcladoras no deberán sobrecargarse.

Muestreo y Ensayos

El concreto no se considerará de composición y consistencia uniformes y aceptables a menos que los resultados de los ensayos realizados en dos muestras tomadas en los puntos correspondientes a 1/4 y 3/4 de una cochada en el momento en que ésta sale de la mezcladora, se encuentren dentro de los siguientes límites :

- El peso unitario del mortero de cada muestra no deberá variar en más de 0.8% del promedio del peso del mortero en las dos muestras.
- El porcentaje en peso del agregado retenido en el tamiz No. 4, para cada muestra, no deberá variar en más de 5% con respecto al promedio de los porcentajes en peso del agregado en las dos muestras.
- La diferencia en el asentamiento de las muestras no deberá exceder de 2.5 centímetros.

Operación de Mezclado

Los materiales para cada cochada del concreto deberán depositarse simultáneamente en la mezcladora, a excepción del agua, que se verterá primero y que se dejará fluir continuamente mientras los materiales sólidos entren a la mezcladora, y que continuará fluyendo por un corto período adicional después de que los últimos materiales sólidos hayan entrado a la mezcladora. Todos los materiales, incluyendo el agua, deberán entrar en la mezcladora durante un período que no sea superior al 25% del tiempo total de mezclado.

Cuando se añadan aditivos, éstos deben entrar a la mezcladora simultáneamente con el agua de mezcla. En caso de utilizar aditivos inclusores de aire con el fin de impermeabilizar integralmente los concretos, se deben diluir previamente en el agua de acuerdo con las indicaciones del INTERVENTOR, después de lo cual se podrán entrar en la mezcladora simultáneamente con el agua de la mezcla.

Los tiempos de mezclado variarán dependiendo de las recomendaciones del fabricante del equipo utilizado, no obstante se tomará como tiempo mínimo el necesario para que el tambor complete veinte revoluciones completas debiendo acatarse como requisito indispensable para su aprobación lo estipulado en el punto C.5.8 del NSR-98 (NTC 3318-ASTM C94 o NTC 4027-ASTM C685) "Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente".

En las mezcladoras de hasta 0.75 metros cúbicos de capacidad, la operación de mezclado deberá continuar durante un periodo mínimo de sesenta (60) segundos después de que todos los materiales, incluyendo el agua, hayan entrado a la mezcladora. En las mezcladoras de mayor capacidad, este tiempo mínimo deberá aumentarse en 20 segundos por cada 0.50 metros cúbicos adicionales de capacidad, o proporcionalmente para fracciones de 0.5 metros cúbicos. El INTERVENTOR se reservará el derecho de aumentar el tiempo de mezcla si las operaciones de mezclado no permiten producir un concreto que tenga una composición y consistencia uniformes, de acuerdo con estas especificaciones. En ningún caso el tiempo de mezcla deberá ser superior a tres veces el tiempo mínimo de mezcla especificado y no se permitirá mezclado excesivo que requiera la adición de agua para mantener la consistencia requerida.

Las mezcladoras deberán estar diseñadas en tal forma que la operación de mezclado pueda interrumpirse y reanudarse con capacidad completa de materiales. Cada cochada deberá descargarse completamente de la mezcladora antes de proceder al mezclado de la siguiente.

La primera cochada de los materiales colocados en la mezcladora al iniciar cada operación de mezclado, deberá contener un exceso de cemento, arena y agua para revestir el interior del tambor y sin que se reduzca el contenido del mortero requerido para la mezcla.

Cada mezcladora deberá limpiarse después de cada período de operación continua y deberá mantenerse en condiciones que no perjudiquen la operación del mezclado.

FORMALETAS

El CONTRATISTA suministrará e instalará todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el INTERVENTOR. Las formaletas deberán instalarse y mantenerse dentro de los límites indicados en los planos con el fin de asegurar que el concreto permanezca dentro de dichos límites. El concreto que exceda los límites establecidos deberá ser corregido o demolido y reemplazado por y a cuenta del CONTRATISTA, según se especifica en la Sección "Reparación del concreto deteriorado o defectuoso" de este Capítulo.

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

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

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

Los límites de tolerancia para el concreto, especificados en la Sección correspondiente a "Tolerancias" de este Capítulo y las irregularidades de las superficies permitidas en la Sección "Acabados", no constituyen límites para la construcción de formaletas o límites dentro de los cuales se puedan utilizar

formaletas defectuosas. Las tolerancias se establecen únicamente para tener en cuenta irregularidades que pasen inadvertidas o que sean poco frecuentes. Se prohibirán los procedimientos y materiales que, en opinión del INTERVENTOR den origen a irregularidades que puedan evitarse, aunque ellas estén dentro de los limites especificados.

Las formaletas deberán diseñarse de tal manera que permitan depositar el concreto en su posición final y que la inspección, revisión y limpieza del concreto puedan cumplirse sin demora. El CONTRATISTA deberá proveer ventanas con bisagras, o secciones removibles en las formaletas, para facilitar la inspección requerida; dichas ventanas y secciones deberán estar perfectamente enmarcadas y ajustadas para que coincidan con las lineas y pendientes mostradas en los planos.

Los elementos metálicos embebidos que se utilicen para sostener las formaletas, deberán permanecer embebidos y estar localizados a una distancia no menor de cinco centimetros de cualquier superficie que esté expuesta al agua y de 2.5 centimetros de cualquiera otra superficie, pero dicha separación no deberá ser menor de dos veces el diámetro del amarre.

Los materiales empleados para fabricar las formaletas de madera y las formaletas metálicas, deberán ser como se especifica en la Tabla.

En el momento de la colocación del concreto, las superficies de las formaletas deberán estar libres de mortero, lechada o cualesquiera otras sustancias extrañas que puedan contaminar el concreto o que no permitan obtener los acabados especificados para las superficies. Antes de colocar el concreto, las superficies de las formaletas deberán cubrirse con una capa de aceite comercial, o de un producto especial que evite la adherencia y que no manche la superficie del concreto. Deberá tenerse especial cuidado en no dejar que el aceite o el producto penetre en el concreto que vaya a estar en contacto con una nueva colada.

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

En todas las juntas de construcción se deberán fijar listones de madera de un tamaño minimo de cinco por cinco centimetros en la superficie interna de las formaletas, con el fin de obtener una junta uniforme en la superficie expuesta del concreto asi como un listón triangular de 2 x 2 cm marcando la junta. Durante la colocación, la superficie de la mezcla deberá quedar ligeramente por encima de la superficie inferior de dichos listones en forma que se obtenga un borde liso en la cara expuesta del concreto.

El CONTRATISTA deberá usar formaletas para las superficies del concreto cuyas pendientes sean superiores a 15 grados respecto de la horizontal. Para las superficies con pendientes entre 15 y 30 grados, estas formaletas serán elementos prefabricados de fácil remoción. Una vez que el concreto haya fraguado lo suficiente, en forma que no haya posibilidad de corrimiento del mismo, se retirarán las formaletas y se aplicarán los acabados que se especifican en la Sección "Acabados" para superficies no formaleteadas.

JUNTAS EN EL CONCRETO

Generalidades

Se dejarán juntas de construcción, contracción y dilatación en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el INTERVENTOR. El CONTRATISTA no deberá introducir juntas adicionales o modificar el diseño o la localización de las juntas mostradas en los planos o aprobadas por el INTERVENTOR, sin la previa aprobación por escrito de ésta última. En las superficies expuestas, las juntas serán horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique algo diferente.

El concreto en las superficies de las juntas deberá permanecer inalterado durante los primeros dias después de su colocación, y no se permitirá el tráfico de equipos sobre el nuevo concreto hasta tanto éste haya endurecido lo suficiente para que dicho tráfico pueda realizarse sin causar daño alguno. Se

dejarán llaves en las juntas de acuerdo con lo indicado en los planos o lo requerido por el INTERVENTOR.

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

Juntas de Construcción

Además de las juntas de construcción mostradas en los planos, el CONTRATISTA someterá a la aprobación del INTERVENTOR, la localización de las demás juntas de construcción con base en el programa de vaciado del concreto, para lo cual deberá seguir lo indicado en la norma NSR-98 C.6.4 "Juntas de Construcción".

Para evitar bordes en ángulo agudo, las juntas de construcción horizontales que se intercepten con superficies inclinadas expuestas deberán inclinarse por lo menos 15 centímetros antes de las superficies expuestas, de manera que el ángulo formado por la junta y la superficie expuesta no sea inferior a 50 grados.

Antes de colocar concreto nuevo sobre o contra una junta de construcción, la superficie de la junta deberá limpiarse y tratarse de acuerdo con lo especificado en las Sección "Preparación para la colocación" de este Capítulo.

Cuando así se indique en los planos o lo determine el INTERVENTOR, en las juntas de construcción se colocará un sello de cinta de PVC.

Juntas de Contracción

Las juntas de contracción mostradas en los planos se construirán encofrando el concreto en uno de los lados de la junta y permitiendo que éste fragüe antes de colocar el concreto en el lado adyacente de la misma junta. A menos que las juntas de contracción vayan a ser inyectadas con lechada, la superficie del concreto en uno de los lados de la junta deberá recibir una capa de material adecuado que evite la adherencia antes de colocar el concreto en el lado adyacente de la junta.

Juntas de Dilatación

Las juntas de dilatación con llenante deberán construirse de acuerdo con lo indicado en los planos u ordenado por el INTERVENTOR. Cuando las juntas de dilatación se construyan para obtener superficies que se deslicen una contra otra, se deberá aplicar a una de dichas superficies una capa de material plástico que evite la adherencia.

PREPARACION PARA LA COLOCACION

Por lo menos cuarenta y ocho horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el CONTRATISTA deberá notificar por escrito al INTERVENTOR el sitio donde proyecta realizar la colocación del concreto con el fin de darle suficiente tiempo para verificar y aprobar dicha colocación. No se podrá colocar concreto en ningún sitio hasta tanto el INTERVENTOR no haya inspeccionado y aprobado la formaleta, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que quedarán en contacto con el concreto que se vaya a colocar en dicho sitio. El INTERVENTOR establecerá procedimientos para revisar y aprobar cada sitio antes de la colocación del concreto, y el CONTRATISTA deberá acatar dichos procedimientos.

No se permitirá la instalación de formaletas, ni la colocación de concreto en ninguna sección de una estructura, mientras no se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección, incluyendo la limpieza final y remoción de soportes hasta más allá de los límites de la sección, de manera que las excavaciones posteriores no interfieran, disturben o afecten la formaleta, el concreto o las fundaciones sobre las cuales el concreto vaya a estar colocado o en contacto.

Sin la previa autorización del INTERVENTOR no se podrá colocar concreto bajo agua. Se evitará por todos los medios que el agua lave, se mezcle o se infiltre dentro del concreto.

Todas las superficies sobre o contra las cuales se coloque el concreto, incluyendo las superficies de las juntas de construcción entre colocaciones sucesivas de concreto, así como el refuerzo, las partes embebidas y las superficies de roca, deberán estar completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, mortero o lechada, partículas sueltas u otras sustancias perjudiciales. La limpieza incluirá el lavado por medio de chorros de agua y aire a presión, excepto para superficies del suelo o excavaciones en la que este método no será obligatorio.

Las fundaciones en suelo no rocoso y contra las cuales se coloque el concreto, se humedecerán completamente para que no absorban el agua del concreto recién colocado.

Antes de la construcción de cualquier estructura en concreto, deberá colocarse una capa de concreto pobre (clase F) de 5 cm de espesor.

TRANSPORTE

El concreto deberá transportarse de las mezcladoras al sitio de colocación final utilizando medios que eviten la segregación, pérdida o adición de materiales, y que aseguren que la diferencia máxima en el asentamiento de muestras de concreto tomadas en la mezcladora y en los encofrados no exceda de 2.5 centímetros. El concreto deberá protegerse contra la intemperie durante su transporte.

Sin la aprobación del INTERVENTOR, el CONTRATISTA no podrá transportar el concreto por medio de sistemas de bombeo cuando la distancia de acarreo sea mayor de 100 metros.

Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias mayores de 600 metros, el transporte se hará en camiones mezcladores o en su defecto, se mezclará de nuevo inmediatamente antes de su colocación, siguiendo métodos aprobados por el INTERVENTOR. Cuando se usen camiones mezcladores para el transporte del concreto, cada mezcladora deberá tener en un lugar visible una placa metálica en la que se indiquen los diferentes usos para los cuales se ha diseñado, la capacidad del tambor en términos del volumen del concreto mezclado, y la velocidad de rotación del tambor o de las cuchillas. Cada mezcladora deberá estar provista de un instrumento que marque el número de revoluciones del tambor o de las cuchillas.

COLOCACIÓN

Generalidades

La colocación del concreto deberá realizarse solamente en presencia del INTERVENTOR excepto en determinados sitios específicos previamente aprobados por el mismo. El concreto no se colocará bajo la lluvia sin permiso del INTERVENTOR. Dicho permiso se dará solamente cuando el CONTRATISTA suministre cubiertas que, en opinión del INTERVENTOR sean adecuadas para la protección del concreto durante su colocación y hasta cuando éste haya fraguado.

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

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

CAPITULO	CONCRETOS, PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	ESPECIFICACIONES PARA EL CONCRETO	E.T. 3001

A menos de que se especifique algo diferente, el concreto deberá colocarse en capas continuas horizontales cuya profundidad no exceda de 0.5 metros. El INTERVENTOR podrá exigir profundidades aún menores cuando lo estime conveniente, si las considera necesarias para la adecuada realización del trabajo.

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

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

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

Consolidación del Concreto

El concreto se consolidará mediante vibración hasta obtener la mayor densidad posible de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra completamente las superficies de los encofrados y materiales embebidos. Durante la consolidación de cada capa de concreto, el vibrador deberá operarse a intervalos regulares y frecuentes, y en posición vertical. La cabeza del vibrador deberá penetrar profundamente dentro del concreto para someter de nuevo a vibración las capas subyacentes. La capa superior de cada colocación deberá someterse de nuevo a vibraciones sistemáticas para que el concreto mantenga su plasticidad. No se deben colocar nuevas capas de concreto mientras las capas anteriores no hayan sido sometidas a las operaciones especificadas. Deberá tenerse cuidado de que la cabeza vibradora no quede en contacto con los encofrados o con los elementos metálicos embebidos para evitar que éstos puedan dañarse o desplazarse. La consolidación del concreto deberá llevarse a cabo con vibradores eléctricos de inmersión o de tipo neumático, que tengan suficiente potencia y capacidad para consolidar el concreto en forma efectiva y rápida. Los vibradores de inmersión deben operarse a velocidades de por lo menos 7.000 r.p.m. cuando se sumerjan en el concreto.

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

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

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

REMOCIÓN DE ENCOFRADOS

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

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

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

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

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

CURADO DEL CONCRETO

Generalidades

A menos que se especifique algo diferente, el concreto deberá curarse siguiendo lo expuesto en el NSR-98 C.5.11. Adicionalmente se deberán mantener sus superficies permanentemente húmedas, según se especifica en el Artículo "Curado con Agua" de esta Sección; el curado con agua se hará durante un período de por lo menos 7 días después de la colocación del concreto, o hasta cuando la superficie se cubra con más concreto. El INTERVENTOR podrá aprobar métodos alternativos propuestos por el CONTRATISTA.

Por lo menos treinta días antes de usar métodos de curado diferentes al curado con agua, el CONTRATISTA deberá notificar e informar a la INTERVENTOR al respecto. El equipo y los materiales para curado deberán estar disponibles en el sitio de la obra antes de iniciar la colocación del concreto.

Curado con Agua

Cuando se emplee agua para curar superficies de concreto se hará cubriendo dichas superficies con un tejido de yute saturado de agua, o mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo aprobado por el INTERVENTOR que conserve húmedas continuamente, y no periódicamente, las superficies que se vayan a curar, desde el momento en que el concreto haya fraguado lo suficiente hasta el final del período de curado especificado.

Tolerancias

Las irregularidades admisibles en las superficies del concreto, para los distintos acabados que se especifican en la Sección "Acabados" de este Capítulo, deberán distinguirse de las tolerancias, las cuales se definen como las variaciones permisibles en el concreto con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos u ordenadas por el INTERVENTOR. El objeto de esta sección es establecer tolerancias consistentes con la práctica constructiva actual, pero determinadas con base en el efecto que las desviaciones permisibles puedan tener sobre las funciones estructurales u operativas de las construcciones. El CONTRATISTA deberá instalar y mantener los encofrados en forma adecuada para que la obra terminada cumpla con las tolerancias especificadas.

Con sujeción a lo especificado en la Sección "Acabados" de este Capítulo, y a menos que los planos o el INTERVENTOR indiquen algo diferente, las desviaciones de las líneas de las estructuras de concreto con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos serán las que se establecen a continuación.

Tolerancias Generales

Excepto cuando se especifique algo diferente, las tolerancias para todas las estructuras serán como sigue.

Tabla 4. Descripción de tolerancias en estructuras

No.	LOCALIZACIÓN	LONGITUD (metros)	TOLERANCIA
1	Variación del contorno lineal construido con respecto a la posición establecida en la planta del proyecto	En 3 m En 6 m En 12 m ó más	5 mm 10 mm 20 mm
2	Variación con respecto a la vertical, a planos inclinados y a las superficies curvas de las estructuras, incluyendo las líneas y superficies de muros y juntas verticales	En 3 m En 6 m En 12 m ó más	5 mm 10 mm 20 mm
3	Lo mismo que el No. 2 pero para superficies que vayan a estar en contacto con rellenos	En 3 m En 6 m En 12 m ó más	25 mm 40 mm 75 mm
4	Variaciones con respecto a los niveles y pendientes indicados en los planos del proyecto.	En 3 m En 10 m	5 mm 15 mm
5	Lo mismo que el No. 4 pero para superficies que vayan a estar en contacto con rellenos	En 3 m En 10 m	10 mm 30 mm
6	Variaciones en las dimensiones de las secciones		-5 mm
	transversales de columnas, vigas, contrafuertes,		15 mm
	estribos y similares		
7	Desviación en el espesor requerido de losas, muros y similares		-5 mm +15 mm
8	Diferencia en alineamiento entre las superficies de concreto y elementos embebidos		1,5 mm
9	Variación en las dimensiones de aberturas encofradas		5 mm

ACABADOS

Generalidades

Las tolerancias admisibles para el concreto, indicadas en los planos o especificadas en este capítulo, se diferenciarán de las irregularidades superficiales, de acuerdo con lo que se describe a continuación:

A menos que se indique algo diferente, las superficies acabadas deberán ser lisas, sólidas, suaves y estar libres de escamas, depresiones, huecos, manchas y cualesquiera otros defectos o irregularidades, deben ser estéticos de tal forma que sean aceptados por Aguas de Barrancabermeja S.A. E.S.P. y deberán así mismo cumplir con todos los requisitos establecidos para el acabado correspondiente especificado en esta Sección o indicado en los planos.

Los acabados de las superficies de concreto deberán ser ejecutados por personal especializado en este trabajo, en presencia del INTERVENTOR.

A menos que los planos o el INTERVENTOR indiquen algo diferente, todas las superficies expuestas a la lluvia o al agua, y que en los planos se muestran como horizontales, deberán tener pendientes de aproximadamente medio centímetro por cada metro. Las superficies extensas deberán tener pendientes en más de una dirección con el fin de facilitar la escorrentía, según lo determine el INTERVENTOR.

Acabados de Superficies Encofradas

Los acabados de las superficies del concreto encofrado se designan por el F1, F2 y F3, según se indica a continuación:

ACABADO F1: Se aplica a las superficies encofradas sobre o junto a las cuales se colocará material de relleno. Para estas superficies no se requiere tratamiento especial después de retiradas las formaletas, aparte de la reparación del concreto defectuoso y el llenado de los huecos de los sujetadores.

ACABADO F2: Se aplica a las superficies encofradas que no queden permanentemente expuestas, para las cuales no se especifique el acabado F3. Este acabado será de apariencia uniforme y no requiere tratamiento especial aparte de la reparación del concreto defectuoso, el llenado de huecos, y la reducción de las irregularidades para que éstas no excedan de diez milímetros.

ACABADO F3: Se aplica a las superficies encofradas expuestas a la vista del público y cuya apariencia y textura exterior es de especial importancia a juicio del INTERVENTOR. Una vez terminada la reparación del concreto defectuoso y el llenado de los huecos, las superficies tratadas con este acabado deberán ser de apariencia y textura uniformes. Las irregularidades superficiales no deberán exceder de cinco milímetros. Además de la reparación del concreto defectuoso y de la remoción de rebabas, salientes y de otras irregularidades, este acabado incluirá, si el INTERVENTOR lo considera necesario, el frotamiento con tela de fique con el fin de rellenar los agujeros de aire.

Acabados de Superficies no Encofradas

Los acabados de las superficies no encofradas se designan por U1, U2 y U3, según se especifica más adelante. Las superficies no encofradas que no se designen por uno de estos símbolos, no requerirán tratamiento especial aparte de la consolidación hasta las líneas regulares, para obtener drenaje adecuado de acuerdo con lo especificado.

ACABADO U1 – ACABADO CON REGLA EMPAREJADORA: Se aplica a las superficies no encofradas que se vayan a cubrir con otros materiales, o que no requieran una superficie uniforme. Las operaciones correspondientes a este acabado consistirán en nivelar y emparejar el concreto para obtener una superficie uniforme. Las irregularidades superficiales no deberán exceder de diez milímetros.

ACABADO U2 – ACABADO CON LLANA DE MADERA: Se aplica a las superficies no encofradas permanentemente expuestas, que no requieran el acabado U3. Las operaciones correspondientes a este acabado consistirán en el emparejamiento y nivelación adecuados para obtener superficies uniformes en las cuales las irregularidades de las superficies no excedan de cinco milímetros, así como en el alisado con llana de madera. El alisado deberá iniciarse tan pronto como la superficie haya fraguado suficientemente, y deberá aplicarse hasta obtener una superficie libre de marcas de regla y uniforme en color y textura.

ACABADO U3 – ACABADO CON PALUSTRE METÁLICO: Se aplica a las superficies no encofradas, donde se requiere un alineamiento exacto. Las superficies deberán ser densas, uniformes, libres de manchas y marcas, para prevenir los efectos destructivos de la acción del agua, o en cualquier otro sitio, según lo indiquen los planos o lo requiera el INTERVENTOR.

La superficie deberá recibir inicialmente un tratamiento igual al que se especifica para el acabado U2, seguido por un alisado con palustre tan pronto como la superficie haya fraguado lo suficiente, para prevenir que el material fino salga a la superficie. La nivelación con palustre metálico deberá hacerse aplicando presión, de manera que se empareje la textura arenosa de la superficie alisada y se produzca una superficie densa, uniforme, y libre de manchas y marcas.

REPARACION DEL CONCRETO DETERIORADO O DEFECTUOSO

Generalidades

El CONTRATISTA deberá reparar, remover y reemplazar el concreto deteriorado o defectuoso, según lo requiera el INTERVENTOR y deberá corregir todas las imperfecciones del concreto, en la medida que sea necesario, para obtener superficies que cumplan con lo especificado en las Secciones 6.13 y 6.14. Siempre y cuando que el INTERVENTOR no especifique, requiera o apruebe lo contrario, todos los materiales y métodos usados en la reparación del concreto deberán estar de acuerdo con los procedimientos recomendados por el "U.S. Bureau of Reclamation Concrete Manual" y el Código ACI 201 y la reparación deberá ser hecha por trabajadores calificados, en presencia del INTERVENTOR.

Las reparaciones del concreto deberán hacerse inmediatamente después que el INTERVENTOR haya inspeccionado la localización e indicado por escrito los procedimientos para estas reparaciones. No deberán llevarse a cabo reparaciones mientras que la INTERVENTOR no haya inspeccionado la localización de las reparaciones propuestas.

Cualquier reparación que el CONTRATISTA ejecute sin la previa inspección y aprobación de los procedimientos particulares por parte del INTERVENTOR, deberá ser removida y ejecutada de nuevo a satisfacción del INTERVENTOR y a costa del CONTRATISTA.

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

Materiales para la Reparación del Concreto

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

PREFABRICADOS DE CONCRETO

Generalidades

Los elementos prefabricados que se muestran en los planos y los demás que el INTERVENTOR ordene construir, se fabricarán de acuerdo con las normas aplicables del Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes y las indicadas en el presente Capítulo. Los cilindros de muestras se curarán en las mismas condiciones que los elementos fabricados con el concreto que representan. El concreto utilizado para los prefabricados será de acuerdo con lo indicado en los planos.

Almacenamiento y Colocación

Los elementos prefabricados de concreto deberán ser fabricados, curados y almacenados en soportes adecuados que impidan su deformación. No deberán moverse antes de que el concreto haya alcanzado tal resistencia que se puedan manejar sin dañarlos.

Los elementos deberán ser colocados cuidadosamente en su posición final sin sobre esforzarlos, ni someterlos a esfuerzos de naturaleza distinta a la prevista en su diseño.

Acabado

El acabado de los elementos prefabricados será liso.

SELLOS PARA JUNTAS

Alcance

Esta sección cubre los requisitos referentes al suministro e instalación de sellos de acero y de polivinilo en las juntas de las estructuras de concreto, de acuerdo con lo mostrado en los planos o según lo indique el INTERVENTOR.

Sellos de Acero

El CONTRATISTA suministrará e instalará sellos de acero donde lo muestren los planos o lo indique el INTERVENTOR. Estos sellos serán de 3/16" de espesor y 20 centímetros de ancho, y deberán cumplir con los requisitos de la norma ASTM A 366.

Sellos de Polivinilo

El CONTRATISTA suministrará e instalará sellos de polivinilo en las juntas de las estructuras de concreto, según lo indiquen los planos o lo ordene el INTERVENTOR.

Se usarán sellos de polivinilo de las dimensiones especificadas en los planos o detalles.

Instalación de Sellos

Las uniones y empalmes de los sellos se harán con las piezas de conexión correspondientes, soldando o pegando los sellos de acuerdo con las instrucciones que los fabricantes especifican.

Antes de colocarse en su posición final, los sellos deberán estar libres de suciedad, aceite o cualquier otra materia extraña. Los sellos deberán asegurarse firmemente en las posiciones indicadas en los planos, por medio de sujetadores u otros soportes embebidos en el concreto. No se permitirá que los sujetadores o soportes penetren dentro del sello una distancia superior a 15 mm., medida desde los bordes exteriores.

Material llenante de las Juntas de Concreto

En todas las juntas de construcción se deberá dejar un bisel cóncavo, tal como se muestra en los planos y deberán llenarse con SIKAFLEX -2csl o de composición equivalente, deben ser juntas de 12,7 mm de ancho y 6,4 mm de profundo. Los llenantes deberán aplicarse de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

En las juntas entre los cimientos de equipos y losas de piso adyacentes, las juntas de construcción deberán llenarse con IGAS NEGRO de SIKA o similar, el cual deberá colocarse de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

ASPECTO AMBIENTAL

A continuación se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que el CONTRATISTA deberá realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

El cemento que se utilizará en todas las obras deberá almacenarse en sitios secos y de fácil revisión, donde no genere polvo y en un lugar del campamento donde no interfiera con las demás actividades.

Si el cemento a emplearse en las obras es transportado en mixer, se deberá tener en consideración no formar interrupciones del tráfico por causa de éstas y tener un lugar adecuado para el parqueo de las mismas.

La construcción o reconstrucción de estructuras de concreto como muros, alcantarillas, vigas, columnas, losas, pontones, etc. deberá realizarse guardando las normas ambientales expuestas en los Manuales Ambientales.

Todas las labores de este capítulo se deberán realizar en un lugar apropiado, que no moleste e interrumpa el paso de vehículos y peatones; el lugar deberá estar aislado y técnicamente preparado.

El agua deberá provenir de una fuente legalmente establecida, aprobada por la autoridad competente y manejada y almacenada adecuadamente, sin generar erosión.

Evitar la escorrentía de aguas con concreto, aditivo u otras sustancias utilizadas en la actividad sobre humedales y zonas verdes.

Todos los residuos generados por las labores de este capítulo, serán dispuestos en un botadero o escombrera. Aquellos que se puedan reutilizar o emplearlos en otra parte de la obra deberán hacerse así.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de estructura construida en concreto será el metro cúbico (M3) ejecutado y recibido de acuerdo a las presentes normas y especificaciones, los planos del proyecto y las instrucciones de la INTERVENTORÍA.

CAPITULO	CONCRETOS, PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	ESPECIFICACIONES PARA EL CONCRETO	E.T. 3001

La medida para el pago de cada una de las clases de concreto especificados en este Capitulo será el volumen en metros cúbicos, aproximados a la décima de metro cúbico, calculados según los contornos netos mostrados en los planos u ordenados por el INTERVENTOR, colocados por el CONTRATISTA y aceptados por ésta.

No se harán deducciones en el volumen del concreto medido, por concepto de cantos redondeados o biselados, aberturas, regatas, ductos, tubería embebida o elementos metálicos que tengan menos de 0.07 metros cuadrados de sección transversal.

La medida para el pago de la protección con mortero será el volumen en metros cúbicos de mortero aproximados a la décima de metro cúbico; colocado y aceptado por el INTERVENTOR. El volumen de mortero será calculado multiplicando el área sobre la cual se aplica por el espesor mostrado en los planos o indicado por el INTERVENTOR.

La medida para el pago de sellos de juntas será la longitud en metros lineales de sello colocado y aceptado, medida en el eje del nervio; no se hará medida por los traslapos.

La medida para el pago por el impermeabilizante integral será la cantidad en Kg. realmente utilizada, de acuerdo a las instrucciones del fabricante y previamente aprobada por el INTERVENTOR.

El concreto se pagará a los precios unitarios consignados en el formulario de precios del contrato. Los precios, deberán incluir el suministro de todos los materiales, incluyendo el cemento, toda la mano de obra, instalaciones y equipos necesarios para preparar las superficies que habrán de recibir el concreto; para la producción de agregados, dosificación, mezcla, transporte, colocación, consolidación, acabado, reparaciones si se requieren, curado y protección del concreto, suministro de muestras de materiales y cilindros de prueba, todo de acuerdo con las especificaciones.

Los siguientes trabajos, que se deben realizar para completar esta parte de la obra se medirán y pagarán según se establece a continuación :

1. Suministro e instalación de acero para refuerzo según lo especificado en el Capítulo "Acero de Refuerzo", excepto el acero de los pilotes prefabricados, cuyo costo se deberá incluir en el precio unitario de éstos.
2. Los aditivos ordenados por el INTERVENTOR, diferentes al impermeabilizante integral y acelerantes para concretos y aquellos que no estén especificados en los análisis de precios unitarios para cada ítem, se pagarán al precio de suministro de éstos con previa autorización de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

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

1. Suministro, mezcla y aplicación de aditivos usados por el CONTRATISTA para su propia conveniencia, según lo especificado en la Sección "Materiales" de esta Especificación.
2. Mezcla y aplicación de aditivos ordenados por el INTERVENTOR, según lo especificado en la Sección "Materiales" de esta Especificación.
3. Suministro e instalación de formaletas según lo especificado en la Sección "Formaletas" de esta Especificación.
4. Retiro y reemplazo de concreto deteriorado o defectuoso según lo especificado en la Sección "Reparación del concreto deteriorado o defectuoso" de esta Especificación.
5. Concreto que sea rechazado y desechado antes de su colocación.
6. Relleno en concreto de excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por el INTERVENTOR y que por concepto de ésta deben rellenarse, de acuerdo con lo especificado en el Capítulo para "Rellenos".
7. Concreto utilizado por el CONTRATISTA para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra, aunque éstas hayan sido autorizadas por el INTERVENTOR.
8. Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el CONTRATISTA para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

CAPITULO	CONCRETOS, PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	ESPECIFICACIONES PARA EL CONCRETO	E.T. 3001

INCUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES.

Cuando la resistencia especificada a los 28 dias no fuere alcanzada por una parte del concreto colocado en la obra, el INTERVENTOR ordenará su demolición y reemplazo por cuenta del CONTRATISTA. Si el tipo de estructura lo permite, el INTERVENTOR podrá aceptar el concreto defectuoso pagándolo a un precio reducido, según la siguiente tabla:

Tabla 5. Porcentaje aceptable de reducción en la resistencia

% de la resistencia especificada	% de reducción en el precio del contrato
91 al 95	20
85 al 90	40

El concreto será pagado de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	RELLENO CON BASE GRANULAR	E.T. 3002

La medida se hará el metro cúbico (M3) de base compactada de acuerdo con las cotas, espesores y demás dimensiones indicadas en los planos o determinadas por la INTERVENTORÍA.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por suministro, selección, clasificación, trituración, cargue, transporte, descargue, colocación, nivelación, humedecimiento y compactación de los materiales utilizados, obtención de derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales o canteras, la preparación de las zonas por explotar, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarios para demostrar la cantidad y calidad de base colocada, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a la INTERVENTORÍA, los trabajos de topografía, la mano de obra, equipos, sostenimiento de la base hasta su recibo final, señalización de la vía y, en general, todos los costos directos e indirectos relacionados con la correcta construcción de la base.

Cuando la base se coloque sobre el afirmado de una vía existente, el precio unitario deberá incluir los costos por escarificación, conformación y compactación de ésta.

Se utilizará material de base granular para garantizar la continuidad del flujo vehicular mientras se pavimenta. La INTERVENTORÍA determinará la utilización posterior de este material en otras actividades.

La base granular será pagada de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	IMPRIMACIÓN	E.T. 3003

GENERALIDADES

Este ítem se refiere al suministro, transporte, calentamiento y aplicación uniforme de un producto asfáltico o emulsión asfáltica sobre una superficie granular estabilizada, preparada y aceptada por la INTERVENTORÍA (incluye bases recicladas). También podrá aplicarse a bermas constituidas en material granular y sus taludes, aunque aquellas no se pavimenten.

Podrán usarse como materiales de imprimación los siguientes:

- Asfalto líquido MC-70 de curado medio aplicado a temperaturas entre 40° y 70°C.
- Emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta con un contenido de asfalto residual de 55% a 65% en la emulsión base, aplicada a una temperatura mínima de 10°C.

EQUIPO

El equipo constará de un distribuidor que, una vez calibrado, suministre temperatura y presión constantes. El distribuidor debe incluir un tacómetro, un medidor de volumen y un termómetro para conocer la temperatura del contenido (no se permitirán métodos manuales).

Todo el equipo deberá ser aprobado previamente por la INTERVENTORÍA y mantenerse en buenas condiciones de operación. El CONTRATISTA deberá calibrar el distribuidor con anterioridad a la iniciación de las operaciones de riego en presencia de la INTERVENTORÍA y deberá hacerlo durante la construcción, cuantas veces éste lo exija.

PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN.

La base o sub-base acabada y aceptada por la INTERVENTORÍA, deberá ser cuidadosamente barrida y soplada con equipo en tal forma que se elimine todo el polvo y el material suelto; cuando fuere necesario debe complementarse mediante el barrido con el cepillo de mano o con la escoba mecánica.

El riego deberá ser uniforme y con la dosificación indicada en el diseño o señalada por la INTERVENTORÍA con base en las características de la superficie del material de imprimación y del período de tiempo durante el cual permanecerá expuesto antes de la colocación de la carpeta de rodadura o de la base asfáltica. Para el MC-70 la dosificación puede variar entre 1,0 y 2,0 litros por metro cuadrado; para el caso de emulsiones podrá variar entre 1,2 y 1,5 litros por metro cuadrado.

La penetración del asfalto en la capa sobre la cual se imprima no será inferior a 3 mm.

El exceso de material bituminoso que forme charco, será retirado con escobas y trabajo manual, o con adición de arena seca a juicio de la INTERVENTORÍA.

El área imprimada será cerrada al tránsito durante un período de 24 a 48 horas durante las cuales debe penetrar y endurecerse superficialmente el producto bituminoso.

Se prohíbe imprimar bajo lluvia o niebla densa. Cuando se utilicen emulsiones asfálticas la superficie podrá estar ligeramente húmeda.

Cualquier desperfecto que se manifieste en la base imprimada por causa imputable al CONTRATISTA, será reparado por él mismo por su cuenta y riesgo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se tomará como unidad de medida el metro cuadrado (m2).

El precio cotizado cubrirá los costos por barrido y secado de la superficie, suministro, transporte, manejo, almacenamiento, calentamiento, pérdidas, desperdicios y colocación del material de imprimación,

CAPITULO	CONCRETOS, PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	REPARCHEO PAVIMENTO CONCRETO ASFALTICO MEZCLA EN FRIO	E.T. 3004

GENERALIDADES

Esta actividad se refiere a la construcción de un pavimento de concreto asfáltico con mezclas asfálticas de gradación densa elaboradas en planta en caliente, extendidas en caliente en una o varias capas que tendrán la composición establecida por estas especificaciones y las dimensiones indicadas en los diseños u ordenadas por la INTERVENTORÍA.

MATERIALES.

La mezcla para la construcción del concreto asfáltico consistirá en una combinación de agregados gruesos triturados, agregados finos y llenante mineral, uniformemente mezclados en caliente con cemento asfáltico en una planta de mezclas asfálticas que reúna los requisitos mínimos necesarios para garantizar la calidad y control del producto.

Agregados gruesos.

La porción de agregados retenidos en el tamiz No. 4 se denomina agregado grueso y estará constituido por roca o grava triturada. Las rocas y gravas trituradas estarán constituidas por material limpio y durable, libre de polvo, terrones de arcilla u otros materiales objetables que puedan impedir la adhesión completa del asfalto a los agregados pétreos.

Al ser sometido el material al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles, deberá presentar un desgaste menor del 40%. El agregado triturado no debe mostrar señales de desintegración ni de pérdida mayor del 12% al someterlo a cinco ciclos en la prueba de solidez en sulfato de sodio.

Como mínimo un 60% en peso de las partículas retenidas en el tamiz No. 4 deberá tener al menos una cara fracturada. Adicionalmente, los índices de alargamiento y aplanamiento deberán ser iguales o inferiores a 30%.

El material deberá ser sometido al ensayo de adherencia (stripping) y el porcentaje del área total del agregado sobre el cual permanezca adherida la película bituminosa después del ensayo deberá ser superior al 95%.

Agregado fino.

La porción de agregado que pasa por el tamiz No. 4 se denomina agregado fino y consistirá de arena natural, material de trituración o una combinación de ambos. El agregado fino se compondrá de granos limpios, duros, de superficie rugosa y angular, libre de terrones de arcilla o de materiales objetables que puedan impedir la adhesión completa del asfalto a los agregados pétreos.

El material fino de trituración se producirá de piedra o de grava que cumpla los requisitos de solidez y durabilidad exigidos para el agregado grueso. El agregado fino debe tener un equivalente de arena superior al 45% e índice de plasticidad nulo.

Llenante mineral.

Cuando se requiera llenante mineral, éste será polvo de piedra caliza, polvo de dolomita, cenizas de carbón o de fundición, cemento Portland u otro material inerte. Estará seco y libre de terrones. Cumplirá además la siguiente curva granulométrica:

TAMIZ % QUE PASA EN PESO
No. 30 100
No. 80 95 - 100
No. 200 65 - 100

Material bituminoso.

El material bituminoso será AC 6070 ó en su defecto 85 100 que satisfaga los requisitos estipulados por el Instituto Norteamericano del Asfalto.

Granulometría de los agregados.

La mezcla de los agregados minerales deberá ajustarse a la siguiente gradación, a menos que en las especificaciones particulares del proyecto se indique otra.

TAMIZ	% PASA
¾"	100
½"	85 – 100
3/8"	75 – 100
No. 4	55 – 75
No. 10	40 – 55
No. 40	20 – 30
No. 100	10 – 18
No. 200	4 – 8

DISEÑO DE LA MEZCLA.

Antes de iniciar los trabajos el CONTRATISTA deberá presentar a la INTERVENTORÍA la fórmula de las mezclas que utilizará en la obra. En ella deberán aparecer claramente definidas las fuentes de los materiales a utilizar y sus principales características, incluyendo resistencia a la abrasión, solidez en sulfato de sodio y adherencia con el asfalto.

Deben presentarse además las curvas, tablas y cálculos propios del método de diseño Marshall para briquetas compactadas entre 120°C y 130° C con 50 golpes por cada cara, incluyendo curvas de densidad, estabilidad, fluencia, vacíos en la mezcla total, vacíos llenos con asfalto y vacíos en los agregados. Las briquetas se elaborarán con incrementos de 0.5% en el cemento asfáltico, dentro de un intervalo de 4,5 a 7,5%, recomendado para el diseño.

Con estos datos se debe proceder a la escogencia del contenido óptimo de asfalto de manera que con él se cumplan simultáneamente las condiciones que se indican a continuación:

Estabilidad mínima:	680 Kg (1.500 libras)
Fluencia mínima:	2,54 mm (0.10 pulgadas)
Fluencia máxima:	4,00 mm (0.16 pulgadas)
Vacíos en la mezcla total:	Entre 3% y 5%
Vacíos en los agregados:	Entre 14% y 30%
Vacíos llenos con asfalto:	Entre 75% y 85%

Se admitirá una tolerancia máxima de ± 0,4% en el contenido de cemento asfáltico entre la mezcla colocada en obra y las proporciones especificadas.

Todo el equipo, instalaciones, herramientas y plantas que se usen para producir la mezcla deberán someterse a la aprobación de la INTERVENTORÍA.

PREPARACIÓN DE LA MEZCLA.

El cemento asfáltico se calentará a la temperatura especificada en tanques diseñados para evitar el sobrecalentamiento. El suministro de asfaltos al calentador debe ser continuo y a una temperatura uniforme.

El contenido de asfalto se dosificará ya sea por peso o por volumen dentro de las tolerancias especificadas. La planta deberá estar dotada de un dispositivo que permita comprobar la cantidad de asfalto aportada al mezclador. El asfalto se deberá distribuir uniformemente dentro de la masa total de agregados.

El asfalto y los agregados pétreos, serán calentados en la planta entre 135°C y 170°C. La diferencia entre las temperaturas de los agregados y el asfalto no podrá ser mayor de 10°C. La mezcla de concreto asfáltico, al salir de la planta deberá tener una temperatura entre 135°C y 165° C.

Los agregados para la mezcla serán secados y calentados a la temperatura especificada en la planta antes de llevarlos al mezclador. El soplete usado para secar y calentar deberá ajustarse, para evitar daños a los agregados y la formación de una capa de hollín.

Inmediatamente después de calentar los agregados se tamizarán en tres o cuatro fracciones y se almacenarán en tolvas separadas en el caso de utilizar plantas discontinuas.

Los agregados secos y separados se combinarán en la planta, de acuerdo con la fórmula de trabajo establecida. Todas las plantas estarán equipadas con un tanque de almacenamiento de asfalto en caliente. El asfalto se llevará al mezclador, midiéndolo en las cantidades determinadas. Cuando la planta sea de producción por cochadas, los agregados se mezclarán primero en seco entre 5 y 10 segundos y después se les adicionará el asfalto, continuando la mezcla por el tiempo necesario para producir una mezcla homogénea, en la cual las partículas quedan uniformemente cubiertas de asfalto. El máximo tiempo total de mezclado será de 60 segundos.

PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

Equipo.

Los equipos para la ejecución de los trabajos de pavimentación comprenden: barredora y sopladora mecánica o manual, equipo de transporte de la mezcla, terminadora de concreto asfáltico (Finisher), cilindro metálico vibratorio y compactador neumático.

Si durante la ejecución de los trabajos se observan deficiencias o mal funcionamiento de los equipos utilizados, la INTERVENTORÍA podrá ordenar su reemplazo o reparación, suspendiendo los trabajos, si así lo estima necesario para garantizar el cumplimiento de las especificaciones, la buena calidad y acabado de las obras y los rendimientos requeridos.

Condiciones meteorológicas.

Se prohíbe imprimar y pavimentar cuando existan condiciones de lluvia o niebla densa.

La pavimentación se realizará con iluminación solar y sólo en casos excepcionales se autorizará la aplicación de mezcla asfáltica en horas nocturnas.

Preparación de la superficie.

Antes de iniciar la pavimentación de determinado tramo de vía, la superficie imprimada debe encontrarse seca y en perfecto estado. Las áreas deterioradas o destruidas de la imprimación o de pavimentos o bases existentes deben ser previamente reparadas, a entera satisfacción de la INTERVENTORÍA, operaciones en las que se contemplan aplicaciones aisladas de riego de liga o imprimaciones completas según el tipo y la magnitud del deterioro.

Las losas de concreto y los pavimentos o bases que se han de pavimentar se deben limpiar previamente y cuando están completamente secas, se prepararán con un riego de liga.

Transporte de la mezcla.

Los vehículos que se usen para llevar la mezcla a la obra tendrán volco metálico liso, el cual deberá limpiarse cuidadosamente de todo material extraño.

El transporte de la mezcla asfáltica de la planta a la obra, se hará hasta una hora en que la luz diurna permita controlar su extensión y compactación. La mezcla debe cubrirse con una lona u otro material adecuado que evite su humedecimiento o la pérdida excesiva de temperatura, durante el transporte.

Extensión de la mezcla.

La mezcla de concreto asfáltico deberá colocarse por medio de una máquina pavimentadora vibroextendedora (finisher) para extender y conformar la mezcla de acuerdo con los alineamientos, anchos y espesores señalados en los planos de diseños o determinados por la INTERVENTORÍA. Si durante la construcción el equipo no produce el grado de pulimiento necesario, o deja huellas o irregularidades en la superficie que no sean fácilmente corregibles, se exigirá el cambio del mismo. En las áreas con obstáculos inevitables o con sobre anchos que no permitan el uso de pavimentadora, se podrá extender la mezcla a mano previa aprobación de la INTERVENTORÍA.

La mezcla de concreto asfáltico no se deberá colocar a una temperatura menor de 115°C.

Compactación.

Inmediatamente después de que la mezcla haya sido extendida, se hará el control de espesor y se corregirá cualquier defecto. Luego se efectuará una cuidadosa compactación y el cilindrado se comenzará por los bordes y avanzará hacia el centro de la vía de modo que cada pasada de rodillo traslape por lo menos la mitad de la anterior. En las curvas, la compactación se iniciará desde el borde inferior hacia el borde superior de las mismas.

La mezcla se compactará a la máxima temperatura posible, siempre y cuando el cilindrado no cause desplazamientos indebidos o grietas. La primera pasada debe darse a una temperatura mínima de 115°C.

Para prevenir la adherencia de la mezcla al cilindro, las ruedas se humedecerán ligeramente. No se permitirá el exceso de agua.

Cualquier desplazamiento ocurrido como consecuencia de la contramarcha o cambio de dirección del cilindro o por causas similares, se corregirá inmediatamente con el uso de rastrillos y la adición de mezcla fresca. Se tendrá cuidado en el cilindrado para no desplazar los bordes de la mezcla extendida.

La compactación se continuará mientras la mezcla tenga una temperatura que permita su densificación y hasta alcanzar una densidad equivalente por lo menos al 96% de la densidad de referencia, que es la correspondiente a briquetas elaboradas en laboratorio con mezcla tomada de la utilizada para el respectivo sector y compactadas con 50 golpes por cara.

El pavimento se dará al servicio solamente cuando se haya endurecido y en ningún caso antes de cuatro (4) horas de haberse completado la compactación.

En las zonas inaccesibles para la cilindradora se obtendrá la compactación de la mezcla mediante compactadores portátiles mecánicos adecuados.

Para la compactación final y el acabado de la mezcla se deberá utilizar un compactador de llantas neumáticas con presión de inflado superior a 686 KPa (7 Kg/cm2) .

Juntas.

Las juntas de construcción de una capa de concreto asfáltico deben ser verticales. Antes de colocar mezcla nueva, en el borde vertical del pavimento adyacente debe aplicarse un riego de liga.

Pavimento sobre puentes.

Las losas de los puentes se pavimentarán en concreto asfáltico de calidad igual a la de la capa de rodadura de las vías de acceso, previa aplicación del riego de liga, de acuerdo con estas especificaciones.

Durante la ejecución del riego y la pavimentación, el CONTRATISTA deberá proteger con lonas, papel u otro material adecuado, todas aquellas partes de los puentes que puedan ser alcanzadas por material

bituminoso y tener la suficiente precaución con el trabajo de los equipos con el fin de evitar daños a las obras existentes.

Reparaciones.

El CONTRATISTA será responsable de todo daño que causen sus operaciones y, en consecuencia, los trabajos de reparación y limpieza serán de su exclusivo cargo.

Todos los defectos del pavimento no advertidos durante la colocación y compactación, tales como prominencias, juntas irregulares, depresiones y huecos deberán ser corregidos. Las perforaciones requeridas para los ensayos sobre núcleos serán reparadas por el CONTRATISTA tan pronto como disponga de mezclas asfálticas de características similares a las de la mezcla que se esté usando en la pavimentación.

En caso de presentarse defectos de calidad, construcción o acabado respecto a lo especificado (pavimento suelto, agrietado o mezclado con polvo, gradaciones o mezclas fuera de las tolerancias indicadas o deficiencias de espesores mayores que las admisibles), el CONTRATISTA deberá remover y reconstruir el pavimento en el tramo afectado o construir a su costa una capa de rodadura adicional, a opción de la INTERVENTORÍA y de acuerdo con procedimientos aprobados por éste. Las características de esta capa adicional deberán suplir las deficiencias registradas.

Tolerancias.

En concreto asfáltico colocado únicamente se permitirán las siguientes tolerancias:

El espesor verificado por medio de perforaciones en el pavimento terminado, distanciadas 20 metros como máximo, no excederá al espesor proyectado en más o menos medio centímetro. Si se encuentran espesores deficientes, se delimitará esta zona y será totalmente corregida.

El perfilado y textura del concreto asfáltico, deberán quedar de tal manera que cuando se le pase una regla de 3 metros de longitud paralela o normal al eje de la vía, la superficie no muestre irregularidades mayores de medio centímetro respecto a los niveles proyectados del pavimento.

La densidad de la mezcla compactada se controlará en cada una de las capas mediante núcleos tomados en el campo. Cuando el número de núcleos sea de cuatro o menor, ninguno podrá arrojar un índice de compactación inferior al 96%. Cuando el número de núcleos sea mayor de cuatro, se aceptarán valores individuales no inferiores al 94% siempre y cuando el promedio no sea inferior al 96%.

En la última capa del pavimento la distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa de rodadura excluyendo sus chaflanes, no admite ninguna tolerancia con respecto a la distancia señalada en los planos o determinada por la INTERVENTORÍA, es decir, debe ser exactamente igual a la distancia señalada en los diseños.

Plan general de control.

El plan general de control para el concreto asfáltico será el siguiente:

Ensayo	Lote	Frecuencia (muestras por lote)
Dosificación de la mezcla	Del depósito	1(forma de trabajo)
Granulometría de agregados	Del depósito	1frente de explotación
Contenido de asfalto	200 ton o fracción	2
Densidad Marshall	200 ton o fracción	2 juegos de 3 briquetas c/u
Estabilidad Marshall	200 ton o fracción	2 juegos de 3 briquetas c/u
Fluencia Marshall	200 ton o fracción	2 juegos de 3 briquetas c/u
Gradación de extracción	200 ton o fracción	1
Densidad en vía (núcleos)	40 m en vía	1
Espesor en la vía	Jornada	Control Permanente en vía 2 núcleos por jornada

Temperatura de mezcla	Viaje	1
Índices de forma (tres)	Del depósito o planta	1
Desgaste	Del depósito o planta	1
Solidez	Del depósito o planta	1
Equivalente de arena	Del depósito o planta	1
Adherencia con el asfalto	Del depósito o planta	1

Cualquier mezcla que no cumpla con esta especificación o que muestre señales de haber sido sobrecalentada, será rechazada por la INTERVENTORÍA y deberá ser retirada de la obra por el CONTRATISTA por su cuenta y riesgo.

Concreto asfáltico en zanjas y apiques.

Sobre la base debidamente compactada y tratada se construirá una capa de rodadura de concreto asfáltico de la misma clase, dimensiones, calidad y especificaciones de la existente, a menos que la INTERVENTORÍA, previo acuerdo con la Entidad INTERVENTOR ordene cambios en cualquiera de las características del pavimento. Este pavimento se construirá cumpliendo con todos los requisitos establecidos en esta norma.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida del pavimento de concreto asfáltico se hará en metros cuadrados (m2) compactados, de acuerdo con los espesores y demás dimensiones indicadas en los planos u ordenadas por la INTERVENTORÍA.

Los precios unitarios del concreto asfáltico deberán cubrir los costos de todas las operaciones necesarias para la producción y suministro de la mezcla asfáltica, el cargue, su transporte al sitio de utilización, descargue, extensión, compactación y acabado de la mezcla, la señalización de la vía durante los trabajos de pavimentación, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarios para demostrar la cantidad y calidad de pavimento colocado, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a la INTERVENTORÍA, topografía, mano de obra, equipos y en general, todos los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar esta actividad satisfactoriamente.

Cuando la capa de rodadura se ejecute en varios tendidos, el precio unitario deberá cubrir los costos de suministro, calentamiento, aplicación del riego de liga entre las capas y el de todas las demás actividades para ejecutar debidamente el trabajo.

No se incluirá en la medida ningún pavimento construido por fuera de los límites especificados, ni el área ocupada por los chaflanes por fue de los bordes superiores del pavimento.

Cuando por causas imputables al CONTRATISTA (roturas innecesarias, derrumbes ocasionados por falta o deficiencia de entibado, lleno insuficiente, daños con el equipo mecánico, deterioros por acción del tránsito, procedimiento inadecuado de corte, etc.) sea necesario pavimentar áreas adicionales no indicadas en los planos ni ordenadas por la INTERVENTORÍA, el trabajo correrá por cuenta de el CONTRATISTA incluyendo base, imprimación, riego de liga o capa de arena y capa de rodadura, debiendo cumplir dichos trabajos todos las especificaciones aplicables al resto del pavimento.

El concreto asfáltico será pagado de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

En los casos que sean necesario se pagará en METRO CUBICO (M3) con previa autorización de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	CONSTRUCCIÓN DE ANDENES EN CONCRETO, GRANITO, GRAVILLA, TABLETA, CERÁMICA, SARDINELES, ZONAS VERDES.	E.T. 3005 – 3006 – 3007 - 3008

GENERALIDADES

Se empleara concreto 2500 psi (o la resistencia que determine el interventor), granito, gravilla, tableta o cerámica según sea el acabado del andén a construir. Es importante resaltar que cada material empleado debe ser aprobado por el interventor.

Sobre el terreno debidamente preparado de acuerdo con las especificaciones indicadas y teniendo en cuenta las pendientes que tendrán los andenes terminados, se colocarán listones de madera de 4 cm., de sección y una longitud igual al ancho del andén con una separación de 6.00 mts., Para formar las dilataciones requeridas en los bordes que queden contra el terreno se colocarán reglas de madera tolda, perfectamente alineadas, de tal manera que sirvan de formaleta en la fundida del andén.

Tanto las reglas como los listones serán rectos y cepillados y se mantendrán aceitados de tal forma que se facilite el retiro cuando el concreto haya fraguado lo suficiente para no deformar los bordes. El borde exterior del andén será limitado por el sardinel, en cuanto a alineamiento y nivel.

Armada la formaleta con las dilataciones se procederá a fundir la placa de concreto siguiendo las instrucciones estipuladas en la especificación Concretos para placas de piso en concreto. Terminada la fundida de la placa debe dársele la superficie una pendiente longitudinal indicada en los planos. Se marcarán cada metro, dilataciones transversales de 1 cm de profundidad por 1 cm de ancho, teniendo en cuenta lo relacionado con los ladrillos incrustados mencionados anteriormente.

No se aplicará mortero alguno para dar el acabado final al andén. Este quedará en concreto afinado con llana de madera. Debe protegerse afinado con llana de madera. Debe protegerse de agentes externos, inmediatamente se termine el proceso de Construcción de placa, por medio de plásticos, de madera o de costales. Los listones de madera, colocados en los sitios de las dilataciones, se retirarán como mínimo a las 24 horas de fundida la placa, lo mismo que la formaleta del borde.

Retirados los listones se procederá a llenar el vacío dejado por éstos con asfaltos en estado líquido (caliente), para formar la junta de dilatación. Los daños que puedan causarse al andén durante la obra corren por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

Los andenes que requieran refuerzo se construirán cuando se indique en los planos del proyecto y de acuerdo con los diseños especificados en los mismos. Todos los concretos y refuerzos cumplirán las normas y especificaciones estipuladas por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

Los tipos de andenes más comunes son:

Andenes de Concreto. Sobre la base se colocará una capa de concreto de 8 cm de espesor, de 2500 PSI. El acabado se hará utilizando paleta de madera hasta que presente una superficie uniforme. Se obtendrá una textura antideslizante realizando un barrido con escoba. Para las juntas se utilizarán biseles de madera.

Andenes de Granito, Gravilla. Sobre la base se colocará una capa de mezcla de 2500 psi de 7 cm de espesor. Una vez colocada esta capa y antes de fraguar, se colocará encima una pasta de cemento gris y gravilla delgada (granito) con un espesor de 1 cm, preparada en proporción 1 : 2, presionando con la paleta o llana metálica para que el grano quede bien compactado. Para las juntas se utilizará lo enunciado anteriormente. Cuando se haya iniciado el fraguado de la pasta, se lavará la superficie con cepillo de cerda hasta obtener la textura deseada. Antes de iniciar los trabajos, se ejecutarán varias muestras con el objeto de seleccionar el tamaño y color del grano y la dosificación de la pasta.

Andenes de Tableta Tipo Romana y Tablón de Gres. Sobre la base se colocará una mezcla de 2500 PSI, de 7 cm de espesor. Una vez colocada esta capa y antes de fraguar, se colocará encima una pasta de cemento gris y gravilla delgada (granito) con un espesor de 1 cm, preparada en proporción 1 : 2, presionando con la paleta o llana metálica para que el grano quede bien compactado. Para las juntas se utilizará lo enunciado anteriormente. Cuando se haya iniciado el fraguado de la pasta, se lavará la superficie con cepillo de cerda hasta obtener la textura deseada. Antes de iniciar los trabajos, se

ejecutarán varias muestras con el objeto de seleccionar el tamaño y color del grano y la dosificación de la pasta.

Andenes en tableta cerámica. Sobre la base se colocará una capa de concreto de 2500 PSI, de 5 cm de espesor. Sobre éste se vaciará una capa de mortero 1:4 de consistencia seca, con espesor mínimo de 3 cm y con pendientes adecuadas hacia los desagües. Sobre este mortero, aún fresco, se colocarán las tabletas vitrificadas con una superficie antideslizante, completamente asentadas y presentando una superficie pareja, libre de resaltos o deformaciones. El vitrificado debe protegerse de la acción del cemento según las recomendaciones del fabricante. La separación entre las tabletas será la indicada en los planos o de iguales características a la del andén a reconstruir; estas juntas deberán llenarse hasta el mismo nivel de las tabletas, cuando se utilice granito en el acabado se seguirá lo especificado para "Andenes de granito". Para las juntas se utilizarán biseles metálicos.

Sardineles. Requerimientos para la correcta ejecución y construcción de sardineles trapezoidales o cuadrados de concreto de 2500 PSI con hierro figurado (sí aplica hierro, de acuerdo a lo que determine el Interventor), de acuerdo a las dimensiones y especificaciones encontradas al realizar la demolición o las indicadas por la INTERVENTORÍA. Estos requisitos serán aplicables en la reparación de sardineles demolidos por causa de la construcción, mantenimiento de redes de acueducto y/o alcantarillado. El concreto deberá ser preferiblemente premezclado o al menos mezclado en trompo. La mezcla deberá ser constituida por materiales de grava triturada y arena, en los casos de reparación por mantenimiento de redes, si es muy poco el volumen de concreto se podrá mezclar manualmente.

Zonas Verdes. Las zonas verdes serán reparadas y sembradas con la misma grama que exista en el resto de la zona. El INTERVENTOR deberá inspeccionar y aprobar la fuente de abastecimiento del prado. Es necesario que el suelo vegetal del mismo no se desprenda de él durante las operaciones de corte o transporte. El transplante del prado deberá hacerse dentro de las 24 horas siguientes al corte del mismo, pero podrá almacenarse si el INTERVENTOR así lo aprueba; el almacenamiento y transporte del prado se hará en tal forma que siempre estén en contacto dos superficies de prado o dos superficies de suelo manteniendo el bloque siempre húmedo y protegido de los rayos solares. Si el suelo de donde procede el prado procede se encuentra muy seco, habrá necesidad de regarlo con anterioridad al corte, para que la humedad penetre hasta la profundidad de las raíces. No se aceptará ningún bloque de prado que no esté en buenas condiciones, que sea de mala calidad o que contenga maleza u adyacentes. Inmediatamente después de la colocación del prado, éste deberá apisonarse para mejorar el contacto, evitar bolsas de aire, obtener una superficie uniforme en donde la grama crezca fácilmente y para evitar que el material por debajo del mismo sea arrastrado por agua lluvia. Al terminar esta operación las grietas entre bloques de pasto deberán rellenarse con fragmentos de prado y tierra vegetal de buena calidad.

El CONTRATISTA tendrá a su cargo el mantenimiento y limpieza de las zonas verdes hasta que cuando se reciba la obra y tendrá la obligación de reparar a su costa cualquier porción defectuosa que no se adhiera a la superficie o talud, que contengan materias extrañas, que se haya secado, cuya apariencia sea irregular o de mal aspecto según lo determine el INTERVENTOR. Debe proveerse un adecuado método de sujeción del prado en taludes.

CAPITULO	PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	CONSTRUCCIÓN DE ANDENES EN CONCRETO, GRANITO, GRAVILLA, TABLETA, CERÁMICA, SARDINELES, ZONAS VERDES.	E.T. 3005 – 3006 – 3007 - 3008

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá por metro cuadrado (m2) de área de andén en el sitio. Su precio incluirá el suministro, transporte y colocación de los materiales para el entresuelo y el andén, tales como morteros y concretos, refuerzo si se requiere, granito y tabletas de cerámica. Además la nivelación, las juntas y acabados, la mano de obra, herramientas, formaletas y equipos y todos los costos directos e indirectos indispensables para la correcta ejecución de la actividad.

Para efectos de pago se discriminarán en el formulario de cantidades de obra los tipos de andenes según su estilo, con o sin escalas y su acabado. Esta especificación se refiere a la construcción de las circulaciones peatonales exteriores secundarias que circundan las zonas verdes y otros sectores y donde se encuentra generalmente el medidor.

La medida para el pago de grama (zona verde) sembrada será el metro cuadrado (m2) sembrado y recibido de acuerdo a las presentes normas y especificaciones, los planos del proyecto y las instrucciones de la INTERVENTORÍA

Cuando por causas imputables al CONTRATISTA (roturas innecesarias, derrumbes ocasionados por falta o deficiencia del entibado, rellenos insuficientes, daños con el equipo mecánico, deterioros por acción del tránsito , procedimiento inadecuado de corte y rotura, etc.) sea necesario restituir anden o sardinel en áreas adicionales no indicadas en los planos, ni ordenados por la INTERVENTORÍA, el trabajo correrá por cuenta del CONTRATISTA, debiendo cumplir con todas las especificaciones aplicables al resto del pavimento, anden y/o sardinel.

Los andenes, sardineles y zonas verdes, serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.2000
ACTIVIDAD	DEMOLICION MECANICA DE CONCRETO	E.T. 3026

GENERALIDADES

El objeto de esta especificación comprende la demolición de estructuras existentes ubicadas en la zona del proyecto, tales como cámaras, sumideros, pavimentos, andenes, cajas domiciliarias, tuberías, etc., que obstaculicen el desarrollo de los trabajos previa aprobación del INTERVENTOR y su remoción, cargue, transporte y disposición de los materiales producto de las demoliciones, en las sitios aceptados y a satisfacción del INTERVENTOR.

Se ejecutarán las demoliciones indicadas en los planos, en el formulario de propuesta y las que se requieran con previa autorización de la INTERVENTORÍA, retirando en forma inmediata los escombros y demás materiales resultantes. AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. se reserva el derecho de propiedad sobre los materiales de valor que resulten de la demolición y podrá exigir al CONTRATISTA su reutilización o el transporte de ellos hasta algún sitio, determinado por la INTERVENTORÍA. Estos materiales deberán retirarse o desmontarse y almacenarse con especial cuidado para evitarles daños que impidan su empleo posterior.

Las demoliciones se ejecutarán de acuerdo con las normas de seguridad propias de la empresa CONTRATISTA y/o AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P., tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen o a propiedades vecinas. Además se debe cumplir con lo referente las medidas de manejo Ambiental y con la normatividad establecida por el Ministerio del Medio Ambiente o la entidad competente en lo referente a la disposición final de los escombros.

EL CONTRATISTA deberá presentar un plan de demoliciones que incluya el tipo de herramientas a utilizar, para la respectiva aprobación de la INTERVENTORIA.

El trabajo de demolición se hará con herramientas que no dañen el concreto de las estructuras aledañas a las zonas demolidas. La rotura de calzadas y andenes deberá hacerse por medios mecánicos que no causen destrozos al resto de la vía.

Será de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA la reparación de estructuras adyacentes que resulten dañadas por una demolición poco cuidadosa o no practicada con el equipo adecuado.

Los trabajos de demolición se deberán ejecutar de manera que produzcan el menor trauma posible a los habitantes de las zonas cercanas a las obras y a los usuarios de las vías aledañas a la obra durante la construcción. Si los trabajos implican interrupción en los servicios públicos (energía, teléfonos, gas acueducto, alcantarillado, vías de transporte, etc.), el CONTRATISTA deberá contribuir a que estas interrupciones sean mínimas.

El ancho de zona por romper no podrá ser mayor que el ancho máximo fijado en los planos para las excavaciones o el ancho que fije previamente la INTERVENTORIA, si el CONTRATISTA excede dichos anchos especificados, el exceso de demolición, excavación, relleno y reparación respectivamente correrán por cuenta del CONTRATISTA.

La rotura de calzadas, sardineles, cunetas y andenes, deberá regirse por las Normas Técnicas expedidas por la Autoridad Competente. Se deberá tener en cuenta que el ancho de la franja rota será igual al ancho de la excavación para la tubería a instalar según las normas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P.

Cuando se encuentren cables eléctricos o telefónicos subterráneos o aéreos, que necesiten ser removidos para desarrollar normalmente los trabajos, el CONTRATISTA avisará oportunamente a la INTERVENTORÍA y conjuntamente tramitará las soluciones del caso, para la empresa responsable proceda a remover los cables. Cuando el obstáculo es una tubería de acueducto, el CONTRATISTA hará los retiros necesarios, previa consulta con la INTERVENTORÍA.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía, teléfono, acueducto) el CONTRATISTA deberá prestar su cooperación a las entidades encargadas de tales servicios para que las interrupciones sean mínimas.

Si los materiales de la demolición son de desecho, la INTERVENTORÍA debe aprobar los procedimientos y zonas de disposición, de acuerdo con la legislación sanitaria vigente. No se permitirá el desecho sobre las vías públicas o cerca de ellas. Al terminar los trabajos las zonas de demolición y de desecho deberán quedar limpias y conformadas a entera satisfacción del INTERVENTOR.

OTRAS GENERALIDADES

Los trabajos a realizar para la rotura y restitución de vías de servicio público deben cumplir con el Manual de Normas Técnicas para ROTURA Y RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS expedido el Ministerio de Transporte), y las directrices de Planeación Municipal.

El pavimento existente, ya sea asfáltico o de concreto, deberá cortarse de acuerdo con el ancho de la excavación para la tubería a instalar según la normas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa de la INTERVENTORÍA cuando existan razones técnicas para ello. El corte deberá cumplir además los siguientes requisitos:

- La superficie del corte debe quedar vertical.
- El corte se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas.
- Se utilizará equipo especial de corte, (martillo neumático, sierra mecánica, etc.) aprobado previamente por la INTERVENTORÍA. Se harán cortes transversales cada metro en toda la longitud del pavimento a retirar.
- Una vez cortado el pavimento se demolerá y los escombros se acopiarán para su posterior retiro de la obra, en un sitio donde no perjudique el tránsito vehicular ni la marcha normal de los trabajos y donde esté a salvo de contaminación con otros materiales.
- El pavimento que esté por fuera de los límites del corte especificado y sufra daño a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta del CONTRATISTA.
- Se debe proteger el pavimento en los puntos de apoyo de la retroexcavadora.

Para los pavimentos articulados, se marcará la excavación para retirar los adoquines necesarios, acopiándolos y transportándolos de tal manera de que no sufran deterioro alguno.

En los casos especiales donde la rotura del pavimento sea muy grande, se debe restituir todo el pavimento, por lo que se debe conformar y compactar la subrasante al 95% del próctor modificado en los sitios donde sea necesario.

Si es necesario sobre excavar más debido a obstáculos, piedras, bolsas de suelo blando, etc., los vacíos se llenarán con material importado tipo roca muerta o similar, compactado al 95 % del próctor modificado.

Se podrá realizar de las siguientes formas:

Descapote de vía asfáltica e=0,12 mts: En las vías donde solo exista una lechada de asfalto. (Normalmente utilizado cuando ocurren fallos en las redes de distribución de acueducto y alcantarillado).

Demolición/Rotura de concreto rígido y asfáltico en forma manual: Empleando solo herramientas menores. (Normalmente utilizado cuando ocurren fallos en las redes de distribución de acueducto y alcantarillado).

Demolición/Rotura de concreto rígido y asfáltico en forma mecánica: Empleando equipo especial de corte, (martillo neumático, sierra mecánica, etc.).

DEMOLICIÓN DE SARDINELES Y CUNETAS

Generalidades

Se refiere esta actividad a la demolición y retiro de sardineles, cunetas y sardinel-cunetas requeridos para la construcción de la obra.

La demolición se limitará a las dimensiones mínimas necesarias para la ejecución de la obra. El sardinel, la cuneta o el sardinel-cuneta que resulten deteriorados por deficiencias en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.2000
ACTIVIDAD	DEMOLICION MECANICA DE CONCRETO	E.T. 3026

DEMOLICIÓN DE ANDENES

Generalidades

Se refiere 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 sardinel perimetral (llave), el retiro del 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 AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P. 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.

Si 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.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

1. MEDIDA Y PAGO DEMOLICIÓN SARDINELES Y CUNETAS

La demolición de sardineles y cunetas se medirá y pagará por metro lineal (ml) de sardinel, cuneta o sardinel-cuneta demolido.

Los precios unitarios, para demoliciones y cortes deberán incluir todos los costos de suministro de herramientas especiales para efectuar las demoliciones y cortes, el cargue, retiro y transporte hasta el sitio indicado, administración, dirección, utilidad del CONTRATISTA y los demás costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo con esta especificación y lo ordenado por la INTERVENTORIA.

Las demoliciones de sardineles y cunetas serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

2. MEDIDA Y PAGO DEMOLICIÓN DE ANDENES

La demolición de andenes se medirá y se pagara por metro cuadrado (m2) de andén demolido.

Los precios unitarios, para demoliciones y cortes deberán incluir todos los costos de suministro de herramientas especiales para efectuar las demoliciones y cortes, el cargue, retiro y transporte hasta el sitio indicado, administración, dirección, utilidad del CONTRATISTA y los demás costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo con esta especificación y lo ordenado por la INTERVENTORIA.

Las demoliciones de andenes serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

3. MEDIDA Y PAGO OTRAS DEMOLICIONES

La demolición de mampostería en ladrillo soga o tizón y el corte, rotura y demolición de pavimento rígido, flexible y andén se pagará por metro cuadrado (M2) hasta un espesor menor o igual a 12cm, y superior a 13 cm se pagara por metro cubico (m3).

CAPITULO	MOVIMIENTO DE TIERRA	C.2000
ACTIVIDAD	DEMOLICION MECANICA DE CONCRETO	E.T. 3026

Las demoliciones de cámaras de acueducto se medirán y pagara por unidad demolida. La demolición de cámaras en mampostería de concreto reforzado y/o canales se pagara por metro cúbico medido antes de la demolición. La unidad de medida estará determinada en el respectivo ítem de precio unitario de la actividad.

Las rotura y demolición de tubería de hormigón y sardinel, se medirá y pagara por metro lineal.

Los precios unitarios, para demoliciones y cortes deberán incluir todos los costos de suministro de herramientas especiales para efectuar las demoliciones y cortes, el cargue, retiro y transporte hasta el sitio indicado, administración, dirección, utilidad del CONTRATISTA y los demás costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo con esta especificación y lo ordenado por la INTERVENTORIA.

Las demoliciones en general serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

ITEM DE PAGO

Descapote de vía asfáltica e=0,12 m	M2
Demolición Mecánica de Pavimento Rígido	M2
Demolición Mecánica de Pavimento Rígido	M3
Demolición Mecánica de Pavimento Flexible	M2
Demolición Mecánica de Pavimento Flexible	M3
Demolición Mecánica de anden en concreto	M2
Demolición Mecánica anden en gravilla incluye tableta de gres	M2
Demolición Mecánica anden tableta tipo romana y tablón de gres	M2
Demolición Mecánica anden cerámica	M2
Demolición Mecánica andenes (incluye disposición de escombros)	M3
Rotura de concreto rígido y asfáltico en forma manual	M3
Rotura de concreto rígido y asfáltico en forma mecánica	M3

CAPITULO	CONCRETOS, PAVIMENTOS Y ANDENES	C.3000
ACTIVIDAD	CONCRETO PARA ATRAQUE DE ACCESORIOS Y VÁLVULAS	E.T. 3027 - 3028 - 3029 - 3030 - 3031

GENERALIDADES

Este ítem cubre los requisitos referentes a materiales, preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, acabado y reparación de todo el concreto que se va a usar en la obra como atraque de accesorios y válvulas. Para este concreto se debe emplear:

1) Un aditivo Para obtener concreto con altas resistencias a temprana edad y para acelerar los fraguados iniciales y finales del concreto para dar uso rápidamente a la estructura.

2) Un aditivo líquido (Sika 1 -2kg- o equivalente) para elaborar concreto de 3000 psi con baja permeabilidad y durable, este aditivo debe tener una acción plastificante sobre la mezcla facilitando la colocación y el vibrado del concreto.

Para la selección y suministro de los materiales de agregados y en la elaboración, transporte, colocación y curado de las mezclas se cumplirán las normas establecidas en la especificación E.T. 3001.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida será por Unidad (UN) de concreto establecido en presupuesto y los planos de obra recibidos a satisfacción del interventor. El pago se hará a los precios establecidos valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales para la preparación y aplicación del concreto (aditivos y formaletas de tres usos), equipos y herramientas. El transporte va dentro del costo como lo especifican los planos.

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA ACUEDUCTO	C.4000
ACTIVIDAD	GENERALIDADES SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 4000

GENERALIDADES

Esta actividad incluirá el suministro, manejo y colocación de los tubos en los sitios de instalación. Esta parte del trabajo también comprende la unión, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías con sus correspondientes pruebas.

El Contratista Incluirá el suministro de las tuberías. Incluirá toda la mano de obra, planta y equipo para la ejecución de todos los trabajos que sean necesarios para el manejo, almacenamiento si es el caso, e instalación correcta de la tubería en zanjas, de acuerdo con lo estipulado en estas especificaciones y con los alineamientos, pendientes y cotas que se muestran en los planos, y todos los demás trabajos que se requieran para completar esta parte de la obra y que no tendrán medida ni pago por separado.

La instalación deberá cumplir además de lo indicado en estos términos, las recomendaciones, procedimientos y demás aspectos indicados por los fabricantes.

Igualmente, dependiendo de las características topográficas de las redes de distribución y de su trazado a través de andenes, zonas verdes, calles, o vías, se dan las normas para la medida y pago de la parte de la obra relacionada con la instalación de estas tuberías.

Todos los daños, pérdidas, deterioros y cuidado de la tubería y si fuere el caso, el almacenamiento de la misma dentro del área del proyecto, correrán por cuenta del Contratista. Todos los tubos o elementos que se encuentren defectuosos o presenten deterioro antes de su colocación o al realizar las pruebas, o en cualquier momento antes de la firma del Acta de Recibo a satisfacción de la obra, serán reemplazados o reparados por cuenta del Contratista.

El Contratista deberá programar el orden en que requerirá las tuberías, teniendo en cuenta los plazos para la ejecución de las obras y lo estipulado en el Plan de Manejo Ambiental. La longitud definitiva será la que se instale en obra.

En cumplimiento con el reglamento técnico de tuberías de acueducto y alcantarillado se exigirá el cumplimiento de la conservación de la calidad del agua, resistencia química, información de los requisitos y rotulado sobre los tubos, uniones, sellos y accesorios de conformidad con los certificados exigibles de acuerdo a las resoluciones 1166 de 2006, 1127 de 2007, 0170 de 2008, 0522 de 2008 y 1717 de 2008.

1.1 Suministro de tuberías

El CONTRATISTA deberá cumplir con las especificaciones generales sobre normas y materiales estipuladas en estas especificaciones.

Las normas nacionales e internacionales para los materiales y procedimientos de fabricación que se mencionen en este Capítulo formarán parte de estas especificaciones y se aplicará su última edición a menos que específicamente se indique algo diferente.

En cumplimiento con el reglamento técnico de tuberías de acueducto y alcantarillado se exigirá el cumplimiento de la conservación de la calidad del agua, resistencia química, información de los requisitos y rotulado sobre los tubos, uniones, sellos y accesorios de conformidad con los certificados exigibles de acuerdo a las resoluciones 1166 de 2006, 1127 de 2007, 0170 de 2008, 0522 de 2008 y 1717 de 2008.
Los diseños no contemplados en las normas, deberán ser realizados por el Contratista y enviados a AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P para su aprobación.

Cuando no se haga referencia a alguna norma específica, el equipo y los elementos suministrados por el Contratista deberán cumplir los requisitos de las normas aplicables que se mencionan en el siguiente orden de prioridades:

1. ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas.

2.	AWWA	American Water Works Association
3.	ASTM	American Society for Testing and Materials
4.	ASME	American Society of Mechanical Engineers
5.	ANSI	American National Standard Institute

El sistema de pesas y medidas para los propósitos de la obra será el Sistema Internacional de Unidades SI, oficialmente reconocido en Colombia, el cual rige para el suministro, según la última edición autorizada por ICONTEC.

Para todo tipo de tubería deberán adjuntarse las normas de fabricación de ICONTEC o de una de las cuatro entidades internacionales reconocidas anteriormente.

El alineamiento mostrado en los Planos de Licitación podrá sufrir modificaciones, las cuales serán determinadas por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P y notificadas oportunamente al Contratista antes de la ejecución de los respectivos trabajos.

Los diámetros indicados en la Lista de Cantidades y Precios y en los Planos de Licitación se refieren diámetro interno que se debe tener en cuenta para el diseño de la tubería y de las piezas especiales.

Las tuberías serán diseñadas teniendo en cuenta la presión interna, la presión de colapso y la carga externa, las cuales dependen de la localización de cada tubo a lo largo de la red como se muestra en los Planos de Licitación. La presión de trabajo mínima admisible de cada tubo no deberá ser en ningún caso inferior a la establecida en la Lista de Cantidades y Precios para cada diámetro de tubería.

Las tuberías y accesorios para los cuales se citan normas de fabricación y operación en esta especificación deben cumplir los requerimientos aplicables de estas normas, incluyendo las últimas revisiones y adiciones vigentes en la fecha de la propuesta.

El proveedor suministrará sin costo alguno, las muestras escogidas por el representante designado por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P, para ejecutar las pruebas de control de calidad contempladas en la(s) Norma(s) ICONTEC correspondientes o en las normas Internacionales propuestas y se compromete a entregar las muestras en el sitio que AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P designe para la ejecución de las pruebas.

El Contratista deberá suministrar las tuberías de acueducto para las redes de distribución, en los diámetros mostrados en los planos y en la calidad o clases indicadas en los mismos o por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. La presión mínima de servicio para la tubería será la indicada en los planos.

El Contratista efectuará las pruebas de control de calidad, para efecto de aceptación o rechazo de cada lote de tubería, de acuerdo con la norma ICONTEC correspondiente.

El Contratista revisará detalladamente los tubos suministrados y rechazará los que estén rotos o que presenten agrietamientos, torceduras o que a simple vista muestren mal estado o mal acabado a juicio del INTERVENTOR.

1.2 Inspección y pruebas en fábrica

Todas las tuberías, sin limitación de ningún tipo serán sometidos a inspección y se revisará el **protocolo de pruebas en fábrica** correspondiente al lote recibido.

Las propiedades físicas y químicas de los materiales empleados en la fabricación de la tubería y piezas especiales serán verificadas siguiendo los procedimientos de prueba establecidos en las normas bajo las cuales la tubería y los demás elementos sean fabricados y con lo estipulado en estas especificaciones.

El INTERVENTOR podrá nombrar un representante suyo para presenciar las pruebas y/o inspeccionar en fábrica los equipos y materiales objeto del suministro contratado, para lo cual AGUAS DE

BARRANCABERMEJA S.A E.S.P o su representante comunicarán al Contratista su decisión de asistir para acordar previamente la fecha efectiva de las pruebas y/o de inspecciones.

El Contratista facilitará al representante de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. la autorización para efectuar las visitas necesarias para inspeccionar los distintos procesos de fabricación, en la fábrica del Contratista, o de sus proveedores o subcontratistas.

El Contratista deberá suministrar al INTERVENTOR tres (3) copias de todos los protocolos de las pruebas certificadas de fábrica. Las copias de todos los resultados de pruebas deberán entregarse al INTERVENTOR dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha de realización de las mismas.

La inspección del INTERVENTOR no releva al Contratista de sus obligaciones y responsabilidades con respecto al suministro.

El Contratista no podrá proceder al envío de ningún tubo, pieza especial, accesorio o cualquier otro elemento del suministro hasta tanto no posea la aprobación del INTERVENTOR.

Todo elemento del suministro rechazado por deficiencia en sus materiales o por defectos de fabricación deberá ser reparado o sustituido a expensas del Contratista según lo ordene el INTERVENTOR y dentro del plazo que le fije.

1.3 Instalación de tubería

Las labores de instalación de tubería estarán regidas por las siguientes condiciones:

Previamente a la ejecución de un tramo de instalación, el CONTRATISTA habrá efectuado un replanteo de alta precisión sobre el tramo respectivo y habrá hecho los ajustes de alineamiento y elevación pertinentes, en relación con los dibujos de proyecto empleados para el replanteo.

Actualizando dicho replanteo con los ajustes mencionados y con la inclusión de estructuras, redes de servicio y accidentes topográficos que pudieran haberse presentado después de la elaboración del proyecto, el CONTRATISTA elaborará el dibujo de taller del sector de instalación, el cual deberá incluir en detalle el despiece de todas las tuberías, accesorios y estructuras del sector.

Diligenciado dicho Dibujo de Taller y aprobado por la INTERVENTORÍA, se procederá a comprobar físicamente en bodegas, que todos los insumos incluidos en los dibujos de Taller están disponibles , así como también los equipos de excavaciones , bombeo , transporte , instalación , relleno de zanja y construcción de estructuras , al igual que las cuadrillas especializadas en cada labor , con sus técnicos directores .

Se proveerán y usarán herramientas, implementos y sistemas apropiados y adecuados para hacer el trabajo en forma segura y conveniente. Se tendrán disponibles entre los operarios, manuales de instalación, que serán de pleno conocimiento y dominio de operarios y trabajadores.

Toda la tubería, las piezas especiales y sus accesorios serán transportados y bajados al fondo de la zanja por medio de grúas, cables u otro equipo adecuado, en forma tal que no le ocurran daños a la tubería.

Las correas envolventes del tubo para izamiento y tendido serán de caucho o de lona vulcanizada para evitar daños a la superficie del tubo.

El ensamble se iniciará con la presentación entre el tubo previamente instalado y el tubo en operación de instalación verificando en este último su alineamiento y nivel de batea.

En las labores de instalación de los tramos de tubería y accesorios se deberán aplicar principalmente las Normas y Especificaciones de Diseño y Construcción para el sistema de Acueducto de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. Las normas mencionadas forman parte de los documentos del contrato.

En la instalación de tuberías, la primera operación será efectuar una detallada revisión al tubo accesorio que se va a instalar, para comprobar el buen estado de sus extremos y de superficie interior y exterior. Cualquier desperfecto que criterio del INTERVENTOR sea perjudicial para la operación, será motivo de rechazo e impedirá la instalación del tubo o accesorio.

Antes de iniciar la instalación, los tubos y sus accesorios serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto interior como exteriormente.

Siempre que se suspenda la colocación de tubería, las bocas de los tubos se sellarán con tapones metálicos o del material de la tubería para evitar que entren materiales extraños. En cualquiera de los casos dichos tapones serán reutilizables y su costo estará incluido en el valor unitario del ítem "Instalación de tuberías".

Deben tomarse todas las precauciones para evitar la entrada de agua en la zanja. Igualmente se tendrá especial cuidado en conservar inalterada la superficie del lecho de instalación conformado con arena.

La tubería de acueducto no podrá ir en la misma brecha de la de alcantarillado. La distancia entre la tubería de acueducto y redes de otros servicios será la estipulada en el RAS-2000 y normas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

En general se deberá cumplir con la Norma ICONTEC 1259 sobre instalación de tuberías para conducción de agua sin presión. Según Norma AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P los anchos de zanjas serán los que se indican a continuación, para tuberías de hormigón y PVC:

Tabla 1. Ancho de zanja según Norma AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P

Diámetro de la tubería	Ancho de zanja (m)
50 mm(2")	0.40
75 mm(3")	0.40
150 mm(6")	0.60
200 mm (8")	0.60
250 mm (10")	0.70
300 mm (12")	0.80
350 mm (14")	0.90
375 mm (15")	0.90
400 mm (16")	1.05
450 mm (18")	1.10
500 mm (20")	1.15
525 mm (21")	1.20
600 mm (24")	1.25
675 mm (27")	1.35
700 mm (28")	1.40
750 mm (30")	1.45
800 mm (32")	1.50
825 mm (33")	1.60
900 mm (36")	1.70
1000 mm	1.80
1100 mm	1.90
1200 mm	2.00
1300 mm	2.20
1400 mm	2.30

Diámetro de la tubería	Ancho de zanja (m)
1500 mm	2.40
1600 mm	2.50

1700 mm	2.60
1800 mm	2.80
1900 mm	2.90
2000 mm	3.00
2150 mm	3.20
2300 mm	3.40
2450 mm	3.60

A partir de H= 2.0 m de altura de relleno sobre la corona de la tubería, por cada metro o fracción de profundidad adicional, los anchos se pueden aumentar de la siguiente forma:

Para diámetros hasta 30": 0.10 m
Para diámetros mayores de 30": 0.20 m

Para altura de relleno sobre las tuberías menores de 0.60 m se considera la carga viva aplicada directamente sobre el tubo.

Para altura de relleno menor que 0.80 m debe recubrirse la tubería, según NORMA ICONTEC 1259.

En caso de terrenos deleznables debe conservarse el ancho de zanja mínimo 0.30 m por encima de la cota clave de la tubería. En caso contrario debe calcularse en condición de terraplén.

Las paredes de la zanja se deberán excavar y mantener prácticamente verticales, excavadas uniformemente de modo que el espacio libre entre las paredes y la tubería sea igual. Si para la conformación de las excavaciones se requiere entibado de cualquier clase, las dimensiones establecidas para los anchos de zanja se aplicarán a las caras expuestas del mismo, es decir a las caras que miran al centro de la zanja.

Cuando en la ejecución de la zanja se emplee equipo mecánico las excavaciones se llevarán hasta una cota de 0.10 m por encima de la indicada en los cortes, con el objeto de excavar el resto por medios manuales para no alterar la fundación y poder dar al fondo de la zanja la forma adecuada para que los tubos queden completamente apoyados y no trabajen a flexión.

Para tuberías hasta de Ø 4" se exigirá que su colocación se haga sobre un lecho de arena de 0.10 m de espesor, para tuberías de Ø >4" se utilizará relleno de material seleccionado al 90% P.M.

Cuando las excavaciones se hagan en roca, se llevarán hasta una cota de por lo menos 0.10 m por debajo de la indicada en cortes, con el objeto de rellenar este espacio con material seleccionado que sirva de apoyo uniforme y adecuado para tuberías.

La profundidad de instalación de la tubería de acueducto será la establecida en los planos; para casos especiales lo determinará la INTERVENTORÍA.

Deben tomarse todas las precauciones para evitar la entrada de agua en la zanja y que se presente la flotación de los tubos.

El lleno de la zanja se hará inmediatamente después de colocada y aceptada la tubería por parte de la INTERVENTORÍA en cuanto a su alineamiento, para proceder en su momento a la prueba hidrostática de acuerdo con lo establecido en esta especificación.

Los daños ocasionados al recubrimiento de las tuberías durante su instalación, deben corregirse antes de proceder al lleno de la zanja y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Al mover los tubos y demás accesorios, el Contratista tomará las precauciones para evitar su maltrato o deterioro, para lo cual dispondrá de personal experimentado y en número suficiente para la movilización, cargue y descargue y demás operaciones con la tubería en la plaza de almacenamiento. El manejo de los tubos se efectuará siempre con equipos de la capacidad adecuada para transportar, subir y bajar los

mismos en forma controlada. Durante todas las operaciones de transporte, los tubos se asegurarán y soportarán adecuadamente. No se permitirá arrastrarlos o rodarlos. Cuando un tubo se vaya a alzar por medio de gatos mecánicos, se colocarán placas protectoras entre éste y los gatos.

Pueden moverse los tubos en dirección transversal sobre cuadros de madera con aristas redondeadas.

Cualquier error que se presente en la instalación y los costos que conlleve su reparación, serán responsabilidad del Contratista. El valor de la elaboración de los planos de detalles de instalación por parte del Contratista estará incluido en el precio unitario del ítem "Instalación de tuberías".

No podrá hacerse ningún cambio de alineamiento o pendiente, sin la autorización expresa y por escrito de la INTERVENTORÍA.

Las tuberías con uniones mecánicas se instalarán en alineamientos rectos, es decir sin deflectar los tubos en sus puntos de acople, utilizando los codos en los sitios para cambio de dirección.

Solo se admitirán las deflexiones indicadas en los planos o autorizadas por la INTERVENTORÍA.

A 0.30 m por encima de la clave de la tubería el CONTRATISTA debe colocar la cinta referenciadora preventiva de rayas blanca y azul marcada con el logotipo de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. y las palabras "Agua Potable", reiteradamente.

CIMENTACIÓN

Los tubos se colocarán directamente sobre el fondo de las zanjas cuando el terreno y el tipo de tubería así lo permitan; en caso contrario se extenderá la tubería sobre la cimentación según especificación de planos o en su defecto del fabricante y la INTERVENTORÍA.

Cuando en el fondo de la zanja se encuentren piedras, hay que profundizar la zanja por lo menos 0,10 m más. Esta excavación adicional se llena con una capa de arena, cascajo fino o limo apisonado. En terrenos empinados esta capa debe protegerse del arrastre por medio de traviesas de madera o de otro material adecuado. Si se presentan estos casos, dicho mejoramiento del apoyo de la tubería se pagará de acuerdo con el ítem correspondiente.
El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente y en el lugar donde se colocará la campana se excavará un nicho para que el tubo quede apoyado en toda su longitud sobre el terreno.

Adicionalmente, se deberán seguir todas las recomendaciones del fabricante para la colocación de la tubería.

DEFLEXIONES DE LAS TUBERÍAS

En las tuberías con juntas flexibles la deflexión máxima posible en cada junta será la indicada por el fabricante pero no podrá exceder los valores de la tabla siguiente, excepto previa aprobación del INTERVENTOR.

Tabla 2. Deflexiones máximas en tuberías

Diámetro tubo (mm)	Deflexiones (grados-minutos)
38.1	3°
50.8	3°
63.5	3°
76.2	3°
100	3°
150	3°
200	3°
250	3°
300	3°

Diámetro tubo (mm)	Deflexiones (grados-minutos)
400	2º 40´
450	2º 25´
500	2º 10´
600	1º 45´
750	1º 25´
900	1º 10´
1000 y mayores	1º 5´

Para efectuar cualquier deflexión, cuando sea necesario y lo apruebe la INTERVENTORÍA, se deberá presentar el tubo correspondiente en total alineamiento con la tubería instalada y proceder a deflectar el ángulo requerido solo después de haber efectuado la operación de empalme recto.

En estos sitios se deberá verificar de manera muy especial la posición final del empaque dentro de la unión y se deberá comprobar que el empaque no sufrió aplastamiento o cortaduras en la labor. Estos puntos deberán quedar a la vista durante el desarrollo de la prueba hidrostática.

CRUCES CON CARRETERAS O VÍAS FÉRREAS

Cuando una tubería cruza vía vehicular o vía férrea esta debe estar acompañada de estructura especial de protección o sostenimiento que garantice la seguridad de la tubería.

CRUCES CON QUEBRADAS Y OTRAS ESTRUCTURAS

En caso de que una tubería cruce quebradas u otras estructuras que no puedan removerse, deben instalarse los dispositivos y defensas necesarias para garantizar la integridad de la tubería.

DISTANCIAS MÍNIMAS

En las tablas siguientes se indican las distancias mínimas que deben existir entre la tubería de acueducto y ductos de otros servicios públicos.

Tabla 3. Distancias mínimas a redes de otros servicios

Descripción	Distancia mínima
Distancia mínima a red de alcantarillado	1.5 m horizontal;0.5 m vertical
Distancia mínima a redes de teléfono y energía	1.23 m horizontal; 0.5 m vertical
Distancia mínima a redes domiciliarias de gas	1.2 m horizontal; 0.5 m vertical

La distancia vertical es la distancia entre la cota de batea del tubo de acueducto y la cota clave del ducto de otro servicio. La tubería de acueducto no puede estar ubicada en la misma zanja de una tubería de alcantarillado y su cota de batea debe estar por encima de la cota clave del alcantarillado.

Todas las tuberías deben colocarse preferiblemente por las zonas verdes de las vías o andenes.

NIVELACIÓN DE TUBERÍAS

El eje de las tuberías debe localizarse con tránsito y estacar cada 10 metros. Los levantamientos planimétricos y altimétricos deben referenciarse a las placas de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P., amarradas al sistema MAGNA SIRGAS e IGAC.

Todos los tubos, deberán ser manejados cuidadosamente para evitar que se dañen o sufran deterioros en sus revestimientos interiores y exteriores.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud, atracándolos provisionalmente con cuñas de madera revestidas en caucho o con un sistema adecuado previamente aprobado por el INERVENTOR.

Los tubos deberán manejarse de sus extremos por medio de fajas, de acuerdo con las especificaciones de ICONTEC o la AWWA.

Cuando sea posible, el Contratista deberá mantener el acodalamiento interior de los tubos en su sitio hasta terminar las operaciones de relleno.

Antes de cualquier manejo se debe verificar que los codales de refuerzo de las extremidades de los tubos estén debidamente colocados en su sitio.

Ningún tubo deberá colocarse mientras, en opinión del INTERVENTOR, las condiciones de instalación no sean adecuadas. El Contratista deberá replantear exactamente la posición del eje de la tubería de acuerdo con los planos de construcción o el replanteo de la obra aprobado por el INTERVENTOR o las indicaciones de la misma. Los costos del replanteo serán por cuenta del contratista.

El Contratista tomará todas las precauciones necesarias para mantener el tubo limpio y sin residuos, basura, pedazos de soldadura o de cualquier objeto extraño. Cuando por cualquier razón los trabajos de instalación de la tubería sean suspendidos, el Contratista taponará los extremos de la tubería instalada, caso en el cual deben tomarse las medidas para prevenir flotación en el caso de eventual inundación de la zanja.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las cotas de fondo de la zanja y de la cota clave del tubo; esta verificación se hará cada 20 metros o menos según lo indique el INTERVENTOR.

Las tuberías se entregarán con las tolerancias en cuanto a redondez aceptable de acuerdo con el tipo y norma de fabricación respectiva que corresponda; se requiere que el Contratista disponga en la obra de grapas o alineadores mecánicos, para facilitar la presentación, alineamiento y soldadura de las uniones.

Durante las operaciones de instalación de las tuberías, en los tubos no deberán dejarse desperdicios, herramientas, trapos u otros objetos.

Para ejecutar el acople de los tubos, de las uniones mecánicas y de las piezas especiales como son los accesorios, codos, tees, yees, reducciones y collares de derivación y además garantizar la estanqueidad del sistema, el Contratista deberá seguir los procedimientos especificados por el fabricante de las tuberías.

La base de la tubería se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual el Contratista deberá disponer del equipo de bombeo apropiado y necesario para el control de aguas.

Todas las tuberías y accesorios suministrados dentro del alcance del trabajo deben ser nuevas, sin uso, adecuadamente elaborados, libres de defectos y totalmente apropiados para el uso pedido; deben ser suministradas por proveedores con certificación de calidad ICONTEC para la tubería de interés.

En la instalación de tuberías no habrá medida ni pago por separado por la instalación de piezas especiales tales como conexiones a estructuras de válvulas, codos, bifurcaciones, reducciones, tees y los accesorios tales como las uniones mecánicas.

Instalaciones de niples y accesorios de hierro dúctil, hierro fundido y acero al carbono.

Para este tipo de instalación rigen las especificaciones generales establecidas en el presente numeral, aclarando en forma complementaria que la lubricación espigo/campana se hará con un lubricante vegetal indicado por el fabricante.

Igualmente se establece con base al excesivo peso de los accesorios de hierro dúctil que estos se bajarán a la zanja de instalación por medios mecánicos como grúas o diferenciales sin pretender por ningún motivo bajar o movilizarlos manualmente.

Los elementos de contacto de los equipos mecánicos con los elementos de hierro dúctil serán correas de nylon o similar y en ningún caso cables de acero.

Efectuada la colocación del empaque de caucho en la ranura circular del interior de la campana previamente lubricado (del accesorio) se instalará lentamente el espigo en la campana por medio de diferenciales anclados en la zanja o en el cuerpo del tubo o del accesorio anteriormente instalado.

Se efectuará un chequeo de posicionamiento al empaque en toda su circunferencia por medio de un calibrador, una vez insertado el espigo, para verificar que no hubo rotura del empaque y que no quedó desalineado en la campana.

1.4 Transporte, manejo y almacenamiento

El Contratista será responsable por todos los arreglos necesarios para transportar todos los elementos del suministro desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega. Estos arreglos incluyen el cargue y descargue en cualquier sitio de almacenamiento intermedio o punto de transferencia en la ruta de transporte, el cargue y descargue en las bodegas o patios de almacenamiento que el Contratista deberá procurarse en lugares cercanos al sitio de montaje, el descargue en el sitio de montaje, el almacenamiento, trámites de aduana, seguros para cubrir todos los riesgos desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega y demás trámites y gestiones que sean necesarios para entregar todos los elementos del suministro a satisfacción de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

Se entiende a este respecto que el Contratista tiene plenos conocimientos de las facilidades de transporte y de los requisitos exigidos por el Ministerio del Transporte y demás autoridades colombianas competentes, de las cuales deberá obtener los permisos correspondientes en caso necesario, para asegurar el puntual cumplimiento del Programa de Entregas.

Las tuberías cuya fabricación haya sido aprobada por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P deberán ser cargadas, transportadas y descargadas por cuenta y responsabilidad del Contratista desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega.

Los tubos deberán ser cuidadosamente manejados, despachados y almacenados, de manera que no sufran daños en la protección o revestimiento, en las paredes y en los extremos.

Los tubos, que resultaren con defectos o daños producidos por causa del almacenamiento o manipulación durante el cargue y transporte deberán ser reparados por el Contratista y sin ningún costo adicional para AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P, tampoco habrá ampliación en el plazo por este motivo.

El transporte y manejo de la tubería, deberá ceñirse a lo estipulado en el Capítulo correspondiente del Manual M-11 de la AWWA.

El apilamiento durante el almacenamiento se deberá realizar de acuerdo con las prácticas normales de seguridad. Para la tubería, el Contratista deberá suministrar travesaños, espaciadores y calzos adecuados para prevenir daños al tubo o al revestimiento durante el transporte y almacenamiento.

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA ACUEDUCTO	C.4000
ACTIVIDAD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC (POLICLORURO DE VINILO)	E.T. 4001 - 4002 - 4003 - 4004 - 4005 - 4006 - 4007 - 4008 - 4009 - 4010

GENERALIDADES

La tubería de PVC (policloruro de vinilo) debe cumplir los lineamientos generales establecidos en la siguiente normatividad: NTC 382, NTC 2295; NTC 539, NTC 1339, NTC 2536, ASTM D-2241; ASTM 2855, AWWA C-105, AWWA C900, AWWA C 905, AWWA C 907, DIN 16961. Los compuestos de Policloruro de vinilo - PVC se clasifican de acuerdo con sus propiedades físicas según las normas NTC 369 y ASTM D 1784.

Las tuberías de presión de cloruro de polivinilo (PVC) se fabrican de acuerdo con la norma NTC 382 y ASTM D2241 deben ser extruidas de un compuesto de PVC con una clasificación 12454-B, 12454-C, 14333-D o mejores. Para diámetros entre 4" y 12" la tubería PVC a instalar deberá cumplir con la norma ASTM F 1483 y ASTM D 2444. Los accesorios deben cumplir con la norma ASTM 22466.

Los planos indicarán la presión de trabajo y el respectivo RDE requerido cuando se determine la utilización de este material.

Cuando se utilice tubería de PVC no es necesario utilizar protecciones, recubrimientos, revestimientos, protección catódica ni cualquier otro tipo de protección debido a que el PVC es inmune a casi cualquier tipo de corrosión tanto química como electroquímica.

Para aplicaciones críticas, deben realizarse ensayos de la resistencia de los tubos de PVC a reaccionar con o al ataque de diferentes sustancias químicas especialmente en el largo plazo. Debe considerarse en los ensayos la duración de la exposición, las concentraciones y las condiciones de trabajo que se esperan en la aplicación particular.

Efectos Ambientales

A. Temperatura

Las propiedades especificadas para el PVC están basadas en una operación a 23° C de temperatura. La mayoría de los sistemas de agua operan a temperaturas inferiores a 23° C. El diseñador debe considerar en sus diseños y especificaciones de construcción que para temperaturas inferiores a la de referencia, la rigidez y la resistencia a la tensión de la tubería aumentan con respecto a la especificada, aumentando por lo tanto la capacidad de la tubería para absorber presiones y la habilidad para resistir las presiones de tierra y de instalación. Simultáneamente los tubos de PVC pierden resistencia al impacto y ductilidad a medida que la temperatura baja requiriéndose de esta manera mayores cuidados en el manejo y la instalación.

B. Resistencia al ataque biológico

Las tuberías de PVC proporcionan prácticamente resistencia total a ataques biológicos. Solo en casos específicos debe investigarse la eventual degradación o deterioro causado por la acción de micro o macro organismos vivientes. Sin embargo, los sellantes elastoméricos y algunos productos utilizados para la instalación pueden ser susceptibles a ataques biológicos por lo cual deben seguirse cuidadosamente las instrucciones del fabricante para la instalación de las tuberías de PVC y utilizar únicamente los productos especificados.

C. Resistencia a la intemperie

Toda tubería de PVC sometida a la acción de la radiación ultravioleta debe protegerse mediante recubrimientos especiales o simplemente mediante pintura superficial.

D. Abrasión

Se permite la utilización de tubería de PVC en aplicaciones donde se esperen condiciones de abrasión considerables.

Pruebas e inspección por parte del fabricante

Las pruebas e inspección a cargo del fabricante de tuberías de PVC se dividen en tres categorías: (1) ensayos de calificación, (2) ensayos de control de calidad y (3) ensayos de aseguramiento de la calidad.

A. Ensayos de calificación

En la fabricación de tuberías de PVC se requiere la realización de los siguientes ensayos de calificación.

Tipo de ensayo	Norma	Observaciones
Ensayo de calificación del compuesto para extrusión de PVC	NTC 369 ASTM D 1784	
Ensayo toxicológico	NSF standard 14	
Ensayo organoléptico (sabor, olor)	NSF standard 14	Obligatorio en tuberías para conducción agua potable
Ensayo de resistencia a la tensión hidrostática de largo plazo	NTC 382	Esfuerzos admisibles de tensión en orientación tangencial al tubo
Ensayo de comportamiento de uniones	NTC 2295	Verificación de capacidad de sello de uniones

B. Ensayos de control de calidad

Los ensayos de control de calidad incluyen, pero no están limitados a, ensayos e inspecciones para verificar propiedades dimensionales, físicas y mecánicas. En la fabricación de tuberías de PVC se requiere la realización de los ensayos de control de calidad e inspección enumerados en el Capítulo G del RAS-2000.

C. **Ensayos de aseguramiento de calidad**

Los ensayos de aseguramiento se realizan al final del proceso de fabricación para garantizar que las propiedades y la calidad definida en el producto final satisface consistente y confiablemente con los requisitos de las especificaciones aplicables.

En la fabricación de tuberías de PVC se requiere la realización de los siguientes ensayos de aseguramiento de la calidad :

- Ensayo de presión sostenida : debe realizarse de acuerdo con las normas NTC 3578, NTC 382, ASTM D 1598 y ASTM D 2241.

Capacidad a presión

El cálculo de la Capacidad a presión se debe realizar según la norma NTC 382.

Para calcular la capacidad a presión de las tuberías de PVC se consideran dos categorías de presión que son la presión hidrostática interna y las sobre presiones.

El fabricante debe especificar la capacidad a presión hidrostática de la tubería correspondiente a una temperatura de referencia especificada (normalmente 23°C) y la variación de la capacidad con aumentos o disminuciones en la temperatura.

La capacidad a presión hidrostática debe especificarse además en función del esfuerzo de diseño hidrostático para el material de la tubería de PVC, de la relación de dimensiones entre el diámetro externo y el espesor de pared y de la reserva para excesos de presión.

También debe especificar el fabricante las variaciones de la capacidad de la tubería en el tiempo. Para esto el fabricante debe llevar a cabo ensayos de corto plazo (estallido rápido) y ensayos de largo plazo (carga sostenida) de acuerdo con la norma correspondiente. No se admite una especificación de presión para tubería de PVC basada únicamente en la resistencia a corto plazo.

La capacidad a presión para una tubería de PVC debe definirse para una vida de diseño de 50 años y puede relacionarse conservativamente para una base de diseño hidrostática establecida a 100.000 horas.

La respuesta de tuberías de PVC después de 100.000 horas de aplicados los esfuerzos anulares puede determinarse con precisión mediante ensayos siguiendo el procedimiento establecido en la norma NTC 3579 y ASTM D 1598 y mediante los análisis realizados de acuerdo con la norma NTC 0 y ASTM D 2837.

El esfuerzo hidrostático de diseño, HDB, debe determinarse como el esfuerzo anular establecido en la línea de regresión de esfuerzos para 100.000 horas según la metodología anterior. Toda tubería de PVC debe tener el valor mínimo de HDB establecido en la norma correspondiente.

Cargas y condiciones externas

La rigidez intrínseca de una tubería flexible puede calcularse mediante el método descrito en las normas NTC 3254 y ASTM D 2412.

Deflexiones transversales admisibles

En el diseño de sistemas de distribución de agua utilizando tuberías de presión de PVC, el control o limitación de las deflexiones de la sección transversal no necesita considerarse como un factor crítico de diseño debido a los relativamente altos valores de rigidez de los tubos y a la resistencia a la deflexión ejercida por la presión interna. La norma ASTM D 2321 establece que el valor del límite de deflexión transversal admisible es el 7.5% del diámetro de la tubería.

Deflexión Longitudinal

El proceso de diseño y de instalación debe buscar minimizar los efectos de flexión en la tubería de PVC. Se permite cierto grado de flexión longitudinal durante la instalación con el fin de evitar obstrucciones y responder a situaciones no previstas o cambios en las condiciones de instalación tales como asentamientos diferenciales de consideración en el suelo de apoyo, asentamientos diferenciales de estructuras o dispositivos como válvulas que están conectados a tubería de PVC, variaciones en las condiciones del suelo debidos a cambios en el contenido de humedad (suelos expansivos u orgánicos) o procedimientos incorrectos de instalación tales como cimentación no uniforme, soporte inestable o consolidación inadecuada de empotramientos y apoyos.

La capacidad de deflexión de la tubería puede incrementarse al utilizar uniones flexibles de manera que se reduzca el riesgo de daño o falla.

Deflexión longitudinal admisible

La deflexión requerida en la tubería puede absorberse mediante flexión controlada en la tubería y mediante deflexiones por rotación en las uniones. Las deflexiones admisibles en uniones serán las especificadas por los fabricantes y el límite estará definido por la rotación máxima sin que se produzca escape de agua.

La deflexión admisible en tuberías de PVC se limita a un radio de flexión Rb dado por:
Rb = 250 De

1. ACCESORIOS

Los codos, adaptadores, tees y uniones de PVC cumplirán con la norma NTC 1339 o en su defecto la ASTM D2466. Los accesorios que se usen de otro material, cumplirán con las normas que correspondan al mismo y se adaptarán siguiendo las recomendaciones de los fabricantes de la tubería. No se aceptan accesorios de PVC ensamblados a otro material con soldadura líquida.

2. UNIONES

Las tuberías y los accesorios vienen con unión mecánica integral de campana y espigo, con empaque de caucho, cumpliendo la norma NTC 2295. Para su ensamble se deben utilizar limpiadores y lubricantes recomendados por el fabricante. De acuerdo con los requerimientos, se usarán adaptadores PVC de campana y espigo o uniones de doble campana, bien sea de reparación o de construcción, del mismo material.

3. PROTECCIÓN

En condiciones normales no se requiere ninguna protección exterior especial, excepto cuando las tuberías queden expuestas a los rayos solares por largo tiempo, caso en el cual se deben proteger con la pintura que recomiende el fabricante. AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P no permite instalación de tubería de PVC por fuera del nivel de terreno.

Tanto las tuberías como los anillos o empaques y demás accesorios, se cubrirán con un polietileno de color azul o negro que cumpla con las recomendaciones del fabricante, cuando durante su almacenamiento queden expuestos por largo tiempo a los rayos solares.

Además se deben tener en cuenta las recomendaciones dadas por el fabricante para el almacenamiento e instalación de la tubería.

4. OTROS

La relación diámetro espesor mínima que deben cumplir las redes de acueducto y los accesorios es de RDE – 21 y el tipo de unión de las mismas se debe garantizar por medio de un sello mecánico y/o hidráulico y en ningún momento se aceptaran unión de tipo soldadas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para efectos de pago será el METRO LINEAL (ML) de tubería suministrada, instalada y recibida a satisfacción por parte de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. en todos los aspectos; para cualquiera de las opciones o tipos de tubería que se considera.

El suministro de tuberías se medirá y pagará de acuerdo con las unidades y a los precios estipulados en la Lista de Cantidades y Precios.

Incluirá el suministro de las tuberías, toda la mano de obra, planta y equipo para la ejecución de todos los trabajos que sean necesarios para el manejo, almacenamiento si es el caso, e instalación correcta de la tubería en zanjas, de acuerdo con lo estipulado en estas Especificaciones y con los alineamientos, pendientes y cotas que se muestran en los planos, y todos los demás trabajos que se requieran para completar esta parte de la obra y que no tengan medida ni pago por separado.

Los siguientes trabajos que se deben realizar para completar esta parte de la obra se medirán y pagarán según se establece a continuación:

- Excavaciones según lo establecido en el capítulo de "Excavaciones".
- Rotura de pavimentos, andenes y sardineles, según lo establecido en el capítulo de "Rotura y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles".
- Suministro e instalación de los tipos de entibados según lo establecido en el capítulo de "Entibados".
- Relleno de acuerdo con lo estipulado en el capítulo de "Rellenos".
- Cargue, transporte y descargue y disposición de los materiales sobrantes según lo establecido en estas especificaciones.

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

- Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y pruebas.

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA ACUEDUCTO	C.4000
ACTIVIDAD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC (POLICLORURO DE VINILO)	E.T. 4001 - 4002 - 4003 - 4004 - 4005 - 4006 - 4007 - 4008 - 4009 - 4010

- Obras provisionales, equipo y suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de las zanjas o pasos aéreos.
- Manejo y eventual almacenamiento de la tubería.
- Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de soldaduras o instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- Desinfección de la tubería.
- Ensayos no destructivos especificados en la fase de fabricación.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento en un lugar cercano a la obra.

Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítem separados de pago.

En los precios unitarios se debe cubrir todos los costos y trámites directos e indirectos, previstos e imprevistos, de fabricación, transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo, almacenamiento, traslado al sitio de la obra, instalación, y entrega de la tubería a satisfacción de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. El precio unitario incluye igualmente la mano de obra, herramientas, materiales y equipos de instalación requeridos.

El pago se hará sobre la medición de tuberías instaladas en zanja, midiendo entre vértices o puntos determinados por la INTERVENTORÍA, sin descontar los espacios ocupados por los accesorios.

El precio unitario de instalación NO INCLUYE la instalación de válvulas, las cuales se consideran para pago separado de instalación, al igual que se consideran para pago separado los empates con tuberías existentes.

El suministro e instalación de tubería será pagado de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA ACUEDUCTO	C.4000
ACTIVIDAD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 9 Ø 1/2", 3/4" Y 1"	E.T. 4036 - 4037 - 4038

GENERALIDADES

La tubería de PVC (Policloruro de Vinilo) debe cumplir los lineamientos generales establecidos en la siguiente normatividad: NTC 382, NTC 2295; NTC 539, NTC 1339, NTC 2536, ASTM D-2241; ASTM 2855, AWWA C-105, AWWA C900, AWWA C 905, AWWA C 907, DIN 16961. Los compuestos de Policloruro de Vinilo - PVC se clasifican de acuerdo con sus propiedades físicas según las normas NTC 369 y ASTM D 1784.

Las tuberías de presión de cloruro de polivinilo (PVC) se fabrican de acuerdo con la norma NTC 382 y ASTM D2241 deben ser extruídas de un compuesto de PVC con una clasificación 12454-B, 12454-C, 14333-D o mejores. Para diámetros entre 4" y 12" la tubería PVC a instalar deberá cumplir con la norma ASTM F 1483 y ASTM D 2444. Los accesorios deben cumplir con la norma ASTM 22466.

Los planos indicarán la presión de trabajo y el respectivo RDE requerido cuando se determine la utilización de este material.

Cuando se utilice tubería de PVC no es necesario utilizar protecciones, recubrimientos, revestimientos, protección catódica ni cualquier otro tipo de protección debido a que el PVC es inmune a casi cualquier tipo de corrosión tanto química como electroquímica.

Para aplicaciones críticas, deben realizarse ensayos de la resistencia de los tubos de PVC a reaccionar con o al ataque de diferentes sustancias químicas especialmente en el largo plazo. Debe considerarse en los ensayos la duración de la exposición, las concentraciones y las condiciones de trabajo que se esperan en la aplicación particular.

Efectos Ambientales

E. Temperatura

Las propiedades especificadas para el PVC están basadas en una operación a 23° C de temperatura. La mayoría de los sistemas de agua operan a temperaturas inferiores a 23° C. El diseñador debe considerar en sus diseños y especificaciones de construcción que para temperaturas inferiores a la de referencia, la rigidez y la resistencia a la tensión de la tubería aumentan con respecto a la especificada, aumentando por lo tanto la capacidad de la tubería para absorber presiones y la habilidad para resistir las presiones de tierra y de instalación. Simultáneamente los tubos de PVC pierden resistencia al impacto y ductilidad a medida que la temperatura baja requiriéndose de esta manera mayores cuidados en el manejo y la instalación.

F. Resistencia al ataque biológico

Las tuberías de PVC proporcionan prácticamente resistencia total a ataques biológicos. Solo en casos específicos debe investigarse la eventual degradación o deterioro causado por la acción de micro o macro organismos vivientes. Sin embargo, los sellantes elastoméricos y algunos productos utilizados para la instalación pueden ser susceptibles a ataques biológicos por lo cual deben seguirse cuidadosamente las instrucciones del fabricante para la instalación de las tuberías de PVC y utilizar únicamente los productos especificados.

G. Resistencia a la intemperie

Toda tubería de PVC sometida a la acción de la radiación ultravioleta debe protegerse mediante recubrimientos especiales o simplemente mediante pintura superficial.

H. Abrasión

Se permite la utilización de tubería de PVC en aplicaciones donde se esperen condiciones de abrasión considerables.

Pruebas e inspección por parte del fabricante

Las pruebas e inspección a cargo del fabricante de tuberías de PVC se dividen en tres categorías: (1) ensayos de calificación, (2) ensayos de control de calidad y (3) ensayos de aseguramiento de la calidad.

C. Ensayos de calificación

En la fabricación de tuberías de PVC se requiere la realización de los siguientes ensayos de calificación.

Tipo de ensayo	Norma	Observaciones
Ensayo de calificación del compuesto para extrusión de PVC	NTC 369 ASTM D 1784	
Ensayo toxicológico	NSF standard 14	
Ensayo organoléptico (sabor, olor)	NSF standard 14	Obligatorio en tuberías para conducción agua potable
Ensayo de resistencia a la tensión hidrostática de largo plazo	NTC 382	Esfuerzos admisibles de tensión en orientación tangencial al tubo
Ensayo de comportamiento de uniones	NTC 2295	Verificación de capacidad de sello de uniones

D. Ensayos de control de calidad

Los ensayos de control de calidad incluyen, pero no están limitados a, ensayos e inspecciones para verificar propiedades dimensionales, físicas y mecánicas. En la fabricación de tuberías de PVC se requiere la realización de los ensayos de control de calidad e inspección enumerados en el Capítulo G del RAS-2000.

C. **Ensayos de aseguramiento de calidad**

Los ensayos de aseguramiento se realizan al final del proceso de fabricación para garantizar que las propiedades y la calidad definida en el producto final satisface consistente y confiablemente con los requisitos de las especificaciones aplicables.

En la fabricación de tuberías de PVC se requiere la realización de los siguientes ensayos de aseguramiento de la calidad :

- Ensayo de presión sostenida : debe realizarse de acuerdo con las normas NTC 3578, NTC 382, ASTM D 1598 y ASTM D 2241.

Capacidad a presión

El cálculo de la Capacidad a presión se debe realizar según la norma NTC 382.

Para calcular la capacidad a presión de las tuberías de PVC se consideran dos categorías de presión que son la presión hidrostática interna y las sobre presiones.

El fabricante debe especificar la capacidad a presión hidrostática de la tubería correspondiente a una temperatura de referencia especificada (normalmente 23°C) y la variación de la capacidad con aumentos o disminuciones en la temperatura.

La capacidad a presión hidrostática debe especificarse además en función del esfuerzo de diseño hidrostático para el material de la tubería de PVC, de la relación de dimensiones entre el diámetro externo y el espesor de pared y de la reserva para excesos de presión.

También debe especificar el fabricante las variaciones de la capacidad de la tubería en el tiempo. Para esto el fabricante debe llevar a cabo ensayos de corto plazo (estallido rápido) y ensayos de largo plazo (carga sostenida) de acuerdo con la norma correspondiente. No se admite una especificación de presión para tubería de PVC basada únicamente en la resistencia a corto plazo.

La capacidad a presión para una tubería de PVC debe definirse para una vida de diseño de 50 años y puede relacionarse conservativamente para una base de diseño hidrostática establecida a 100.000 horas.

La respuesta de tuberías de PVC después de 100.000 horas de aplicados los esfuerzos anulares puede determinarse con precisión mediante ensayos siguiendo el procedimiento establecido en la norma NTC 3579 y ASTM D 1598 y mediante los análisis realizados de acuerdo con la norma NTC 0 y ASTM D 2837.

El esfuerzo hidrostático de diseño, HDB, debe determinarse como el esfuerzo anular establecido en la línea de regresión de esfuerzos para 100.000 horas según la metodología anterior. Toda tubería de PVC debe tener el valor mínimo de HDB establecido en la norma correspondiente.

Cargas y condiciones externas

La rigidez intrínseca de una tubería flexible puede calcularse mediante el método descrito en las normas NTC 3254 y ASTM D 2412.

Deflexiones transversales admisibles

En el diseño de sistemas de distribución de agua utilizando tuberías de presión de PVC, el control o limitación de las deflexiones de la sección transversal no necesita considerarse como un factor crítico de diseño debido a los relativamente altos valores de rigidez de los tubos y a la resistencia a la deflexión ejercida por la presión interna. La norma ASTM D 2321 establece que el valor del límite de deflexión transversal admisible es el 7.5% del diámetro de la tubería.

Deflexión Longitudinal

El proceso de diseño y de instalación debe buscar minimizar los efectos de flexión en la tubería de PVC. Se permite cierto grado de flexión longitudinal durante la instalación con el fin de evitar obstrucciones y responder a situaciones no previstas o cambios en las condiciones de instalación tales como asentamientos diferenciales de consideración en el suelo de apoyo, asentamientos diferenciales de estructuras o dispositivos como válvulas que están conectados a tubería de PVC, variaciones en las condiciones del suelo debidos a cambios en el contenido de humedad (suelos expansivos u orgánicos) o procedimientos incorrectos de instalación tales como cimentación no uniforme, soporte inestable o consolidación inadecuada de empotramientos y apoyos.

La capacidad de deflexión de la tubería puede incrementarse al utilizar uniones flexibles de manera que se reduzca el riesgo de daño o falla.

Deflexión longitudinal admisible

La deflexión requerida en la tubería puede absorberse mediante flexión controlada en la tubería y mediante deflexiones por rotación en las uniones. Las deflexiones admisibles en uniones serán las especificadas por los fabricantes y el límite estará definido por la rotación máxima sin que se produzca escape de agua.

La deflexión admisible en tuberías de PVC se limita a un radio de flexión Rb dado por:
Rb = 250 De

5. ACCESORIOS

Los codos, adaptadores, tees y uniones de PVC cumplirán con la norma NTC 1339 o en su defecto la ASTM D2466. Los accesorios que se usen de otro material, cumplirán con las normas que correspondan al mismo y se adaptarán siguiendo las recomendaciones de los fabricantes de la tubería. No se aceptan accesorios de PVC ensamblados a otro material con soldadura líquida.

6. UNIONES

Las tuberías y los accesorios vienen con unión mecánica integral de campana y espigo, con empaque de caucho, cumpliendo la norma NTC 2295. Para su ensamble se deben utilizar limpiadores y lubricantes recomendados por el fabricante. De acuerdo con los requerimientos, se usarán adaptadores PVC de

campana y espigo o uniones de doble campana, bien sea de reparación o de construcción, del mismo material.

7. PROTECCIÓN

En condiciones normales no se requiere ninguna protección exterior especial, excepto cuando las tuberías queden expuestas a los rayos solares por largo tiempo, caso en el cual se deben proteger con la pintura que recomiende el fabricante. AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P no permite instalación de tubería de PVC por fuera del nivel de terreno.

Tanto las tuberías como los anillos o empaques y demás accesorios, se cubrirán con un polietileno de color azul o negro que cumpla con las recomendaciones del fabricante, cuando durante su almacenamiento queden expuestos por largo tiempo a los rayos solares.

Además se deben tener en cuenta las recomendaciones dadas por el fabricante para el almacenamiento e instalación de la tubería.

8. OTROS

La relación diámetro espesor mínima que deben cumplir las redes de acueducto y los accesorios es de RDE – 21 y el tipo de unión de las mismas se debe garantizar por medio de un sello mecánico y/o hidráulico y en ningún momento se aceptaran unión de tipo soldadas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para efectos de pago será el METRO LINEAL (ML) de tubería suministrada, instalada y recibida a satisfacción por parte de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. en todos los aspectos; para cualquiera de las opciones o tipos de tubería que se considera.

El suministro de tuberías se medirá y pagará de acuerdo con las unidades y a los precios estipulados en la Lista de Cantidades y Precios.

Incluirá el suministro de las tuberías, toda la mano de obra, planta y equipo para la ejecución de todos los trabajos que sean necesarios para el manejo, almacenamiento si es el caso, e instalación correcta de la tubería en zanjas, de acuerdo con lo estipulado en estas Especificaciones y con los alineamientos, pendientes y cotas que se muestran en los planos, y todos los demás trabajos que se requieran para completar esta parte de la obra y que no tengan medida ni pago por separado.

Los siguientes trabajos que se deben realizar para completar esta parte de la obra se medirán y pagarán según se establece a continuación:

- Excavaciones según lo establecido en el capítulo de "Excavaciones".
- Rotura de pavimentos, andenes y sardineles, según lo establecido en el capítulo de "Rotura y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles".
- Suministro e instalación de los tipos de entibados según lo establecido en el capítulo de "Entibados".
- Relleno de acuerdo con lo estipulado en el capítulo de "Rellenos".
- Cargue, transporte y descargue y disposición de los materiales sobrantes según lo establecido en estas especificaciones.

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

- Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y pruebas.
- Obras provisionales, equipo y suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de las zanjas o pasos aéreos.
- Manejo y eventual almacenamiento de la tubería.

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA ACUEDUCTO	C.4000
ACTIVIDAD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RDE 9 Ø 1/2", 3/4" Y 1"	E.T. 4036 - 4037 - 4038

- Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de soldaduras o instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- Desinfección de la tubería.
- Ensayos no destructivos especificados en la fase de fabricación.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento en un lugar cercano a la obra.

Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítem separados de pago.

En los precios unitarios se debe cubrir todos los costos y trámites directos e indirectos, previstos e imprevistos, de fabricación, transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo, almacenamiento, traslado al sitio de la obra, instalación, y entrega de la tubería a satisfacción de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. El precio unitario incluye igualmente la mano de obra, herramientas, materiales y equipos de instalación requeridos.

El pago se hará sobre la medición de tuberías instaladas en zanja, midiendo entre vértices o puntos determinados por la INTERVENTORÍA, sin descontar los espacios ocupados por los accesorios.

El precio unitario de instalación NO INCLUYE la instalación de válvulas, las cuales se consideran para pago separado de instalación, al igual que se consideran para pago separado los empates con tuberías existentes.

El suministro e instalación de tubería será pagado de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS ACUEDUCTO	C.5000
ACTIVIDAD	GENERALIDADES SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 5000

GENERALIDADES

Este capítulo cubre los requisitos referentes para el suministro e instalación de válvulas y los accesorios, el tipo de material y calidades técnicas solicitadas en esta Especificaciones o en los planos del proyecto. Los cargues, descargues, transportes de fábrica o locales de los accesorios, bodegajes o almacenamiento en la obra de los accesorios, deberán estar incluidos en el precio de suministro.

Las normas nacionales e internacionales para los materiales y procedimientos de fabricación que se mencionen en este Capítulo formarán parte de estas especificaciones y se aplicará su última edición a menos que el INTERVENTOR indique algo diferente.

Cuando no se haga referencia a alguna norma especifica, el equipo y los elementos suministrados por el Contratista deberán cumplir los requisitos de las normas aplicables que se mencionan en el siguiente orden de prioridades:

1. ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas.
2. AWWA American Water Works Association
3. ASTM American Society for Testing and Materials
4. ASME American Society of Mechanical Engineers
5. ANSI American National Standard Institute

Los accesorios, tales como, codos, tees, reducciones, tapones, cruces uniones mecánicas, etc., deberán ser adquiridos a proveedores de reconocida experiencia en su fabricación y que cumplan con la norma ICONTEC que reglamenta su fabricación y con todos los requisitos técnicos exigidos; estas piezas especiales y accesorios deben soportar la presión de servicio especificada en planos y en la lista de cantidades y precios y deberán permitir acoplarse perfectamente al tipo de tubería suministrado o al tipo de tubería existente. Todas las piezas especiales y accesorios de hierro dúctil deberán suministrarse con un acabado de pintura epóxica tanto interior como exteriormente, apropiada para usarse en contacto con agua potable según normas.

El Contratista deberá someter a la aprobación del INTERVENTOR los planos y programas de montaje, los gráficos y documentos explicativos de los procedimientos y equipos propuestos.

Todos los accesorios deberán ser fabricadas de acuerdo con las longitudes indicadas en los planos aprobados. Las variaciones permisibles en la longitud, circunferencia exterior, rectitud, pesos, espesores, elementos de unión, y espesor del recubrimiento interior de los tubos y la protección exterior de los mismos se ceñirán a lo estipulado en estas Especificaciones y en las Normas bajo las cuales se fabriquen los tubos.

La instalación de la(s) válvula(s) de un sistema, estará precedida por la verificación de la posición correcta, de tal manera que el plano de la cara esté perpendicular al eje de la tubería.

El Contratista deberá seguir las indicaciones propias para el manejo de las válvulas y demás elementos y accesorios, establecidas por el fabricante de dichos equipos.

En general el Contratista deberá tener cuidado especial en los puntos más sensibles de las piezas, tales como los volantes, piezas móviles y superficies mecanizadas, para evitar daños irreparables en las mismas. Adicionalmente deberá evitar el contacto directo de las válvulas y demás equipos y elementos con cables de acero, cuerdas o cadenas y siempre deberán utilizarse manilas, bridas falsas o fajas flexibles para conseguir así una buena suspensión durante el manejo o transporte.

Las recomendaciones estipuladas para el manejo de las tuberías también se aplican a las piezas especiales de tamaño mediano y mayor.

El manejo en los sitios de instalación de las piezas especiales de menor tamaño y accesorios se deberá hacer en cajas de madera o en los empaques originales de los fabricantes.

Solamente los instrumentos y equipos livianos podrán manejarse sin el uso de herramientas mecánicas; en este caso se evitará su arrastre, rodaje o deslizamiento directo sobre el terreno o sobre dispositivos no apropiados para tales operaciones. Cada operación de manejo, transporte, montaje, etc, de estas piezas deberá contar con la aprobación del INTERVENTOR.

En caso de ser necesario, las válvulas y demás elementos de los sistemas, las piezas especiales, accesorios e instrumentos se deberán almacenar de manera que la superficie de apoyo sea la mayor posible y coincida con la parte de mayor resistencia mecánica de la pieza a las deformaciones.

Las partes no protegidas de estos equipos no deberán estar en contacto con el suelo; se recomienda la construcción de cuñas y otros dispositivos apropiados. Se deberán tener en cuenta los cuidados especiales que sean del caso para mantener la integridad de los revestimientos, pinturas y elementos no metálicos de las piezas, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y con una efectiva protección contra la intemperie. Para los almacenamientos temporales en los sitios de instalación deberán tenerse los mismos cuidados.

Cada válvula se deberá suministrar en un empaque que permita la protección contra posibles golpes o impactos ocasionados durante el transporte, manejo y almacenamiento.

Instalación de accesorios

Por accesorios se entienden los codos que permiten cambios en el alineamiento en tuberías, conexiones a estructuras de válvulas, tees, bifurcaciones, reducciones, ampliaciones, salidas laterales, tapones, uniones mecánicas, soldadas o termo fundidas y de reparación.

El Contratista deberá instalar en los sitios y conforme las cotas y secciones indicados en los planos, los accesorios requeridos para la conducción o donde lo considere el INTERVENTOR.

Las uniones de los accesorios a la tubería, se entienden incluidas dentro del montaje del sistema. La longitud del accesorio no se asimila a la longitud de tubería montada.

El Contratista instalará, de acuerdo con los planos y en los sitios indicados en éstos o por el INTERVENTOR, uniones de montaje y mantenimiento para permitir el desmontaje de la tubería o válvulas, cuando se requiera. Las uniones se deben realizar estando los extremos de los tubos completamente lisos, de tal manera que se obtenga una unión hermética.

Cámaras y cajas para instalación de válvulas

Las cámaras para instalación de válvulas bajo el nivel de terreno deben construirse con base en las Normas de Diseño para el Sistema de Acueducto de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. La cámara debe tener en cuenta los criterios generales enumerados a continuación:

Para válvulas con diámetros menores de 14" en via vehicular se utilizará la caja en concreto reforzado, en forma cuadrangular de 1m X1m, en la que se incluirá una tapa en concreto reforzado y una tapa valvula en HD tipo pesado.

Para válvulas con diámetros entre 8" y 14" en andenes, sardineles y zonas verdes se utilizará la caja en mampostería en ladrillo tolete en plan, en forma cuadrangular de 1m X1m, en la que se incluirá una tapa en concreto reforzado y una tapa valvula en HD tipo pesado.

Para válvulas con diámetros entre 2" y 8" en andenes, sardineles y zonas verdes se utilizará la caja en mampostería en ladrillo tolete en plan, en forma cuadrangular de 0.8m X0.8m, en la que se incluirá una tapa en concreto reforzado y una tapa valvula en HD tipo pesado.

- Para válvulas hasta 14" en vía vehicular se utiliza la cámara Tipo 1, de forma circular, diámetro interno 1.10m, en ladrillo tizón.
- Para válvulas hasta 14" en zonas verdes o andenes y profundidad menor a 1.5m se utiliza la cámara Tipo 2 A. Es una cámara de forma rectangular de 1m x 0.8m construida con ladrillo en soga.

- Para válvulas hasta 14" en profundidades mayores a 1.5m se utiliza la cámara tipo 2 B, construida con ladrillo en tizón.
- Para válvulas de 16" extremo campana y extremo brida, válvulas de 14" extremo brida, en tubería de CCP y Acero, se utiliza la cámara tipo 3, construida con ladrillo en tizón.
- Para válvulas de mariposa de diámetro mayor a 16" y extremo bridado, se utiliza la cámara tipo 4, construida con ladrillo en tizón.

En circunstancias específicas el CONTRATISTA podrá diseñar una cámara especial de común acuerdo con el INTERVENTOR. Todas las cámaras tendrán solado de concreto simple de 120 kg/cm2. En las cámaras donde el tamaño lo permita, el solado tendrá pendiente hacia un extremo de la cámara, donde se construirá un pozo de achique. Toda válvula de campana y/o extremo liso deberá descansar sobre un apoyo. En el caso de válvulas con bridas, el apoyo se hará en el niple adyacente a la válvula. Entre la tubería y la mampostería de la cámara deberá dejarse un espacio libre de 3 cm aproximadamente, para evitar que los muros transmitan carga a la tubería. Toda cámara deberá tener para facilidad de acceso, escalones hechos con varilla de acero de ¾". En la E.T. No 1600 Anexos se presentan detalles constructivos de las cámaras según Norma AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

Ficha de referenciación de acueducto

El Contratista debe elaborar las fichas de referenciación respectivas que contienen información básica para la actualización del modelo hidráulico del sistema de distribución, que incluye esquema de la esquina que muestra todas las líneas, válvulas y accesorios existentes en terreno con las distancias a paramento, características de las válvulas y de las tuberías instaladas. Se debe anexar una fotografía panorámica que permita la ubicación en terreno y una fotografía de detalle de las cámaras (internas). Esta información puede ser consultada en el SIG (sistema de información geográfico) por funcionarios de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P o por Contratistas para la localización de redes de acueducto, a medida que se vayan instalando nuevas líneas. El Contratista deberá entregar al INTERVENTOR todas las fichas de referenciación de los nuevos elementos previo al pago de la obra correspondiente. El formato de la ficha y su instructivo serán suministrados por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

Esta actividad deberá hacerse de acuerdo con las indicaciones de esta especificación y con los formatos suministrados por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P para redes de acueducto y alcantarillado respectivamente. Esta actividad deberá ser realizada por personal experimentado, de amplia experiencia y previamente aprobado por la INTERVENTORÍA.

La entrega de las fichas a la INTERVENTORÍA debe hacerse en un lapso de tiempo no mayor a quince días solares después de ejecutada la actividad a referenciar. En las tarjetas deberán indicarse todas las redes existentes.

La referenciación debe hacerse a los puntos fijos exteriores más cercanos, y preferiblemente a los paramentos definitivos de las edificaciones o construcciones.

En toda tarjeta de referenciación, se debe anotar la fecha de elaboración, la dirección, el municipio y el nombre de la persona que elabora la tarjeta.

Debe reclamarse la tarjeta modelo de referenciación de redes de acueducto y alcantarillado.

Usar las convenciones indicadas para cada servicio en los esquemas de esta especificación.

Las tuberías y sus accesorios deben dibujarse con color azul.

Las cámaras de alcantarillado referenciadas en cada tarjeta deben dibujarse con un círculo en color rojo.

Las cámaras que figuran para complementar el tramo, pero que están referenciadas en las tarjetas de las esquinas adyacentes, se dibujan con un círculo en color negro (lápiz).

En cada tarjeta se debe dibujar preferiblemente un solo cruce o esquina.

Referenciación de tuberías.

Si la tubería y los paramentos son rectos deben tomarse tres referencias: una de cada una de las dos esquinas de la cuadra a partir de la intersección de los hilos de construcción y la otra al centro.
Todas las referencias deben hacerse a ambos hilos de construcción de la vía considerada.

Si la tubería cambia de dirección en un tramo, deben referenciarse todos los quiebres de la tubería, anotando la distancia de los puntos de referenciación a la esquina más próxima.

En la referenciación de tuberías deben anotarse los siguientes datos: número de tramo, material, diámetro, fecha de colocación, tipo de unión, profundidad a la clave, estado de tubería y fecha de revisión.

Referenciación de válvulas.
Siempre debe referenciarse a dos hilos de paramentos de la esquina más cercana.

En la referenciación de válvulas debe anotarse los siguientes datos: número de la válvula, marca, posición, diámetro, fecha de colocación, profundidad de la base, número de vueltas, modo de operación y unión.

Referenciación de hidrantes.
Siempre debe referenciarse a la esquina más próxima, anotando la distancia a ésta y el paramento.

Debe referenciarse también el empalme a la tubería de la alimentación y la válvula auxiliar, siguiendo las normas para cada una de ellas.

En la referenciación de hidrantes debe anotarse los siguientes datos: número del hidrante, marca, fecha de colocación, diámetro del hidrante y diámetro de la tubería de alimentación.

Referenciación de accesorios.
Al referenciar tapones, codos y reducciones debe anotarse la distancia de éstos a la esquina más próxima y la distancia al paramento. Es conveniente anotar además el número de la residencia situada al frente del accesorio.

Los cruces y las tees se referenciarán a las intersecciones de los hilos de construcción de la esquina correspondiente.

Catálogos y capacitación
El Contratista suministrará dos (2) copias de catálogos completos descriptivos de las válvulas y accesorios requeridos (dibujos, etc.), dos (2) juegos de instrucciones completas sobre instalaciones y reparaciones de los recubrimientos y de las válvulas, incluyendo recomendaciones de operación y mantenimiento.

El proveedor de las válvulas realizará un curso de capacitación de 4 horas para 10 funcionarios de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. y de sus contratistas. El contenido del curso será:

- Fabricación de la válvula.
- Partes y materiales de la válvula
- Recubrimientos de la válvula.
- Ensamblaje de la válvula.
- Embalaje de la válvula.
- Marcación de las válvulas.
- Pruebas de fábrica y rastreabilidad de los ensayos realizados a cada válvula.
- Principales repuestos de la válvula.
- Instalación y operación de la válvula.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de la válvula.
- Vida útil de la válvula.

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS ACUEDUCTO	C.5000
ACTIVIDAD	GENERALIDADES SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 5000

El CONTRATISTA deberá presentar además de las curvas características, los catálogos de las válvulas, plano de las bridas, de los engranajes reductores, de los actuadores ofrecidos donde se puedan verificar las características técnicas garantizadas y las dimensiones de cada uno de los equipos. El CONTRATISTA deberá presentar un original y una copia del plano de la válvula donde se indiquen claramente las dimensiones y materiales principales de la misma. Cada una de las válvulas se deberá entregar con un manual de operación.

Experiencia y representación
El fabricante de las válvulas deberá contar con por lo menos quince (15) años de experiencia en la fabricación de válvulas de igual o mayor tamaño. El CONTRATISTA deberá anexar el certificado de representación del fabricante en Colombia.

Empaque y protección
Todas las válvulas y todos sus componentes deberán ser cuidadosamente empacados para asegurar completa protección contra daños mecánicos (golpes, caídas, etc.), deterioro, saqueo, humedad y corrosión durante el transporte marítimo y terrestre desde la fábrica hasta el sitio de instalación y durante el almacenamiento en bodegas cubiertas o patio cercano al sitio de montaje. El empaque deberá ser adecuado para garantizar la seguridad del suministro y del personal que maneje el contenedor, que deben estar sujetos a la inspección y aprobación al momento de la entrega de la mercancía.

Todo contenedor y/o unidad de empaque deberá estar marcado legible y apropiadamente, incluyendo el nombre, número de identificación, tamaño, peso y cantidades de material que contengan; deberán aplicarse marcas especiales en el exterior de todas las cajas para mostrar la posición correcta como se debe manejar y colocar (este lado arriba, etc), el lado donde se debe apoyar la posición correcta para estribos utilizados en el manejo de la carga.

Las bolsas con piezas sueltas deben ser colocadas en cajones suplementarios y cada bolsa deberá tener una etiqueta pegada indicando la cantidad y naturaleza del contenido.

El contratista será responsable por cualquier daño debido a la inadecuada preparación de los equipos para embarque y almacenamiento hasta el momento de la entrega. Bajo ninguna circunstancia se aceptarán cajas de cartón.

Transporte, manejo y almacenamiento.
El contratista será responsable por todos los arreglos necesarios para transportar todos los elementos de suministro desde la planta de fabricación hasta los sitios de entrega.

Estos arreglos incluyen el cargue, descargue en cualquier sitio de almacenamiento intermedio o punto de transferencia de la ruta de transporte, el cargue y descargue en las bodegas de almacenamiento hasta la entrega en el sitio antes indicado, los trámites de aduana, seguros contra todo riesgo desde la planta de fabricación hasta los sitios de entrega y demás trámites y gestiones que sean necesarios para entregar todos los elementos del suministro a satisfacción de la Empresa.

Se entiende a este respecto que el contratista tiene pleno conocimiento de las facilidades de transporte y de los requisitos exigidos por el Ministerio del Transporte y demás autoridades colombianas competentes, de las cuales deberán obtener los permisos correspondientes en caso necesario, para asegurar el puntual cumplimiento del programa de entrega. Excepto los casos fortuitos o fuerza mayor que sean demostrados satisfactoriamente.

Las válvulas que resultaren con defectos o daños producidos por causa de almacenamiento o manipulación durante el cargue y transporte deberán ser reparadas por el contratista y sin ningún costo adicional para la Empresa; no habrá ampliación en el plazo por este motivo.

SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PARTIDA

GENERALIDADES:

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS ACUEDUCTO	C.5000
ACTIVIDAD	GENERALIDADES SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 5000

Esta especificación incluye el suministro e instalación de TEES PARTIDAS, fabricadas en Acero Inoxidable y deberá contar con las siguientes características:

- Deberá ser construida en su totalidad en Acero Inoxidable tipo 304, y deberá ser pasivada completamente para devolverle a las soldaduras sus propiedades.
- Deberá tener una presión de trabajo de 150 PSI
- Deberá ser probada hidrostáticamente en la fábrica a una presión de 225 PSI, para verificar ajuste en la tubería e integridad. La duración de la prueba deberá ser de 3 minutos, y no se permitirá ningún tipo de fuga.
- No deberá requerir el uso de siliconas, sellantes, soldadura o el ensamble de bridas.
- Tendrá platinas arandela para distribuir uniformemente la presión ejercida por la tuerca que serán del tipo artillero (Heavy Hex).

Diámetros:

- 6"X6"
- 8"X6"
- 8"X8"
- 10"X8"
- 10"X6"
- 10"X10"
- 12"X6"
- 12"X8"
- 12"X10"
- 12"X12"
- 14" x 6"
- 14"X 8"
- 14"X10"
- 14"X12"
- 20"x6"
- 20"X8"
- 20"X10"
- 20"X12"

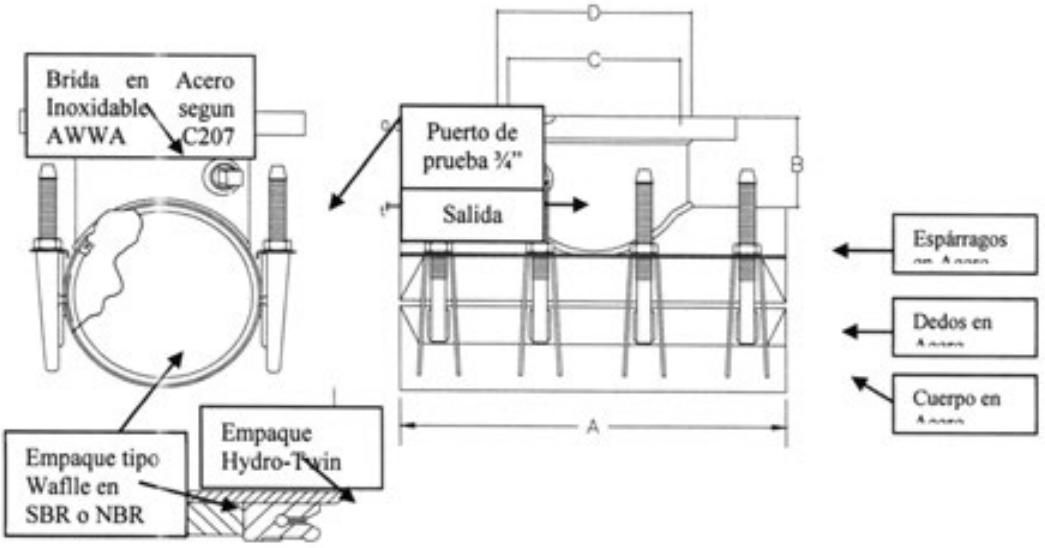
La TEE PARTIDA deberá cumplir o exceder las siguientes especificaciones así como las de la norma AWWAC223:

- Deberá tener un empaque de brida, un empaque en la salida (con sello Mecánico e Hidrodinámico), y un empaque tipo WAFFLE (que actuara como una serie de o rings para sellar una eventual fuga) en toda la circunferencia de la tubería Todos los empaques deberán ser adheridos en la fábrica, y el empaque tipo Waflle deberá ser adherido usando cinta de doble faz para garantizar su adherencia, no será aceptable el uso de otro tipo de pegamentos.
- La salida tendrá un diámetro 3/8" (9.5mm) mayor al diámetro nominal para permitir el uso de brocas.
- La soldadura entre la brida y la salida y la salida el cuerpo deberá tener dos tipos de soldadura, la externa será tipo MIG (GMAW/FCAW) y la interior será del tipo TIG (GTAW).
- Los Sub ensambles de Espárragos y de dedos deberán ser soldados a los cuerpos de la TEE PARTIDA por medio de soldadura del tipo TIG (GTAW) para reducir el
- número de partes sueltas, reduciendo así la posibilidad de que se pierdan. durante el transporte o la instalación.
- El puerto de prueba deberá ser soldado con soldadura tipo TIG (GTAW) a la salida.
- No podrá haber ningún tipo de sticker o papel adherido a la superficie del acero inoxidable, cualquier información en la abrazadera deberá ser impresa

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS ACUEDUCTO	C.5000
ACTIVIDAD	GENERALIDADES SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 5000

Especificación de Materiales		
Nombre	**Material**	**Especificación**
Brida	Acero Inoxidable 304	AWWA C115
Empaque de Brida	SBR	AWWA C115AP
Salida	Acero Inoxidable 304	ASTM A240
Puerto de Prueba	Acero Inoxidable 304	ANSI B2.1
Cuerpo	Acero Inoxidable 304	ASTM A240
Subensamble dedos	Acero Inoxidable 304	ASTM A240
Hydrotwin	NBR	ASTM D2000
Tapete tipo Waffle	SBR o NBR	ASTM D2000
Espárragos	Acero Inoxidable 304	ASTM A193
Tuercas	Acero Inoxidable 304	ASTM A194
Platina Arandela	Acero Inoxidable 304	ASTM A240
Arandela de Fricción	Delrin	MIL-A50424

ESQUEMA



CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS ACUEDUCTO	C.5000
ACTIVIDAD	MEDIDA Y FORMA DE PAGO PARA SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 5000

La medida para efectos de pago será el METRO LINEAL (ML) de tubería suministrada, instalada y recibida a satisfacción por parte de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. en todos los aspectos; para cualquiera de las opciones o tipos de tubería que se considera.

El suministro de tuberías se medirá y pagará de acuerdo con las unidades y a los precios estipulados en la Lista de Cantidades y Precios.

Incluirá el suministro de las tuberías, toda la mano de obra, planta y equipo para la ejecución de todos los trabajos que sean necesarios para el manejo, almacenamiento si es el caso, e instalación correcta de la tubería en zanjas, de acuerdo con lo estipulado en estas Especificaciones y con los alineamientos, pendientes y cotas que se muestran en los planos, y todos los demás trabajos que se requieran para completar esta parte de la obra y que no tengan medida ni pago por separado.

Los siguientes trabajos que se deben realizar para completar esta parte de la obra se medirán y pagarán según se establece a continuación:

- Excavaciones según lo establecido en el capítulo de "Excavaciones".
- Rotura de pavimentos, andenes y sardineles, según lo establecido en el capítulo de "Rotura y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles".
- Suministro e instalación de los tipos de entibados según lo establecido en el capítulo de "Entibados".
- Relleno de acuerdo con lo estipulado en el capítulo de "Rellenos".
- Cargue, transporte y descargue y disposición de los materiales sobrantes según lo establecido en estas especificaciones.

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

- Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y pruebas.
- Obras provisionales, equipo y suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de las zanjas o pasos aéreos.
- Manejo y eventual almacenamiento de la tubería.
- Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de soldaduras o instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- Desinfección de la tubería.
- Ensayos no destructivos especificados en la fase de fabricación.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento en un lugar cercano a la obra.

Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítem separados de pago.

En los precios unitarios se debe cubrir todos los costos y trámites directos e indirectos, previstos e imprevistos, de fabricación, transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo, almacenamiento, traslado al sitio de la obra, instalación, y entrega de la tubería a satisfacción de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. El precio unitario incluye igualmente la mano de obra, herramientas, materiales y equipos de instalación requeridos.

El pago se hará sobre la medición de tuberías instaladas en zanja, midiendo entre vértices o puntos determinados por la INTERVENTORÍA, sin descontar los espacios ocupados por los accesorios.

El precio unitario de instalación NO INCLUYE la instalación de válvulas, las cuales se consideran para pago separado de instalación, al igual que se consideran para pago separado los empates con tuberías existentes.

CAPITULO	SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS ACUEDUCTO	C.5000
ACTIVIDAD	MEDIDA Y FORMA DE PAGO PARA SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 5000

El suministro e instalación de tubería será pagado de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

El suministro e instalación de accesorios será pagado de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

CAPITULO	ELEMENTOS HIDRAULICOS ACUEDUCTO	C.6000
ACTIVIDAD	GENERALIDADES ELEMENTOS HIDRAULICOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 6000

GENERALIDADES

Este capitulo cubre los requisitos referentes para el suministro e instalación de válvulas y los accesorios, el tipo de material y calidades técnicas solicitadas en esta Especificaciones o en los planos del proyecto. Los cargues, descargues, transportes de fábrica o locales de los accesorios, bodegajes o almacenamiento en la obra de los accesorios, deberán estar incluidos en el precio de suministro.

Las normas nacionales e internacionales para los materiales y procedimientos de fabricación que se mencionen en este Capítulo formarán parte de estas especificaciones y se aplicará su última edición a menos que el INTERVENTOR indique algo diferente.

Cuando no se haga referencia a alguna norma especifica, el equipo y los elementos suministrados por el Contratista deberán cumplir los requisitos de las normas aplicables que se mencionan en el siguiente orden de prioridades:

1. ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas.
2. AWWA American Water Works Association
3. ASTM American Society for Testing and Materials
4. ASME American Society of Mechanical Engineers
5. ANSI American National Standard Institute

Los accesorios, tales como, codos, tees, reducciones, tapones, cruces uniones mecánicas, etc., deberán ser adquiridos a proveedores de reconocida experiencia en su fabricación y que cumplan con la norma ICONTEC que reglamenta su fabricación y con todos los requisitos técnicos exigidos; estas piezas especiales y accesorios deben soportar la presión de servicio especificada en planos y en la lista de cantidades y precios y deberán permitir acoplarse perfectamente al tipo de tubería suministrado o al tipo de tubería existente. Todas las piezas especiales y accesorios de hierro dúctil deberán suministrarse con un acabado de pintura epóxica tanto interior como exteriormente, apropiada para usarse en contacto con agua potable según normas.

El Contratista deberá someter a la aprobación del INTERVENTOR los planos y programas de montaje, los gráficos y documentos explicativos de los procedimientos y equipos propuestos.

Todos los accesorios deberán ser fabricadas de acuerdo con las longitudes indicadas en los planos aprobados. Las variaciones permisibles en la longitud, circunferencia exterior, rectitud, pesos, espesores, elementos de unión, y espesor del recubrimiento interior de los tubos y la protección exterior de los mismos se ceñirán a lo estipulado en estas Especificaciones y en las Normas bajo las cuales se fabriquen los tubos.

La instalación de la(s) válvula(s) de un sistema, estará precedida por la verificación de la posición correcta, de tal manera que el plano de la cara esté perpendicular al eje de la tubería.

El Contratista deberá seguir las indicaciones propias para el manejo de las válvulas y demás elementos y accesorios, establecidas por el fabricante de dichos equipos.

En general el Contratista deberá tener cuidado especial en los puntos más sensibles de las piezas, tales como los volantes, piezas móviles y superficies mecanizadas, para evitar daños irreparables en las mismas. Adicionalmente deberá evitar el contacto directo de las válvulas y demás equipos y elementos con cables de acero, cuerdas o cadenas y siempre deberán utilizarse manilas, bridas falsas o fajas flexibles para conseguir así una buena suspensión durante el manejo o transporte.

Las recomendaciones estipuladas para el manejo de las tuberías también se aplican a las piezas especiales de tamaño mediano y mayor.

El manejo en los sitios de instalación de las piezas especiales de menor tamaño y accesorios se deberá hacer en cajas de madera o en los empaques originales de los fabricantes.

Solamente los instrumentos y equipos livianos podrán manejarse sin el uso de herramientas mecánicas; en este caso se evitará su arrastre, rodaje o deslizamiento directo sobre el terreno o sobre dispositivos no apropiados para tales operaciones. Cada operación de manejo, transporte, montaje, etc, de estas piezas deberá contar con la aprobación del INTERVENTOR.

En caso de ser necesario, las válvulas y demás elementos de los sistemas, las piezas especiales, accesorios e instrumentos se deberán almacenar de manera que la superficie de apoyo sea la mayor posible y coincida con la parte de mayor resistencia mecánica de la pieza a las deformaciones.

Las partes no protegidas de estos equipos no deberán estar en contacto con el suelo; se recomienda la construcción de cuñas y otros dispositivos apropiados. Se deberán tener en cuenta los cuidados especiales que sean del caso para mantener la integridad de los revestimientos, pinturas y elementos no metálicos de las piezas, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y con una efectiva protección contra la intemperie. Para los almacenamientos temporales en los sitios de instalación deberán tenerse los mismos cuidados.

Cada válvula se deberá suministrar en un empaque que permita la protección contra posibles golpes o impactos ocasionados durante el transporte, manejo y almacenamiento.

Instalación de accesorios

Por accesorios se entienden los codos que permiten cambios en el alineamiento en tuberías, conexiones a estructuras de válvulas, tees, bifurcaciones, reducciones, ampliaciones, salidas laterales, tapones, uniones mecánicas, soldadas o termo fundidas y de reparación.

El Contratista deberá instalar en los sitios y conforme las cotas y secciones indicados en los planos, los accesorios requeridos para la conducción o donde lo considere el INTERVENTOR.

Las uniones de los accesorios a la tubería, se entienden incluidas dentro del montaje del sistema. La longitud del accesorio no se asimila a la longitud de tubería montada.

El Contratista instalará, de acuerdo con los planos y en los sitios indicados en éstos o por el INTERVENTOR, uniones de montaje y mantenimiento para permitir el desmontaje de la tubería o válvulas, cuando se requiera. Las uniones se deben realizar estando los extremos de los tubos completamente lisos, de tal manera que se obtenga una unión hermética.

Cámaras y cajas para instalación de válvulas

Las cámaras para instalación de válvulas bajo el nivel de terreno deben construirse con base en las Normas de Diseño para el Sistema de Acueducto de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. La cámara debe tener en cuenta los criterios generales enumerados a continuación:

Para válvulas con diámetros menores de 14" en via vehicular se utilizará la caja en concreto reforzado, en forma cuadrangular de 1m X1m, en la que se incluirá una tapa en concreto reforzado y una tapa valvula en HD tipo pesado.

Para válvulas con diámetros entre 8" y 14" en andenes, sardineles y zonas verdes se utilizará la caja en mampostería en ladrillo tolete en plan, en forma cuadrangular de 1m X1m, en la que se incluirá una tapa en concreto reforzado y una tapa valvula en HD tipo pesado.

Para válvulas con diámetros entre 2" y 8" en andenes, sardineles y zonas verdes se utilizará la caja en mampostería en ladrillo tolete en plan, en forma cuadrangular de 0.8m X0.8m, en la que se incluirá una tapa en concreto reforzado y una tapa valvula en HD tipo pesado.

- Para válvulas hasta 14" en vía vehicular se utiliza la cámara Tipo 1, de forma circular, diámetro interno 1.10m, en ladrillo tizón.
- Para válvulas hasta 14" en zonas verdes o andenes y profundidad menor a 1.5m se utiliza la cámara Tipo 2 A. Es una cámara de forma rectangular de 1m x 0.8m construida con ladrillo en soga.

- Para válvulas hasta 14" en profundidades mayores a 1.5m se utiliza la cámara tipo 2 B, construida con ladrillo en tizón.
- Para válvulas de 16" extremo campana y extremo brida, válvulas de 14" extremo brida, en tubería de CCP y Acero, se utiliza la cámara tipo 3, construida con ladrillo en tizón.
- Para válvulas de mariposa de diámetro mayor a 16" y extremo bridado, se utiliza la cámara tipo 4, construida con ladrillo en tizón.

En circunstancias especificas el CONTRATISTA podrá diseñar una cámara especial de común acuerdo con el INTERVENTOR. Todas las cámaras tendrán solado de concreto simple de 120 kg/cm2. En las cámaras donde el tamaño lo permita, el solado tendrá pendiente hacia un extremo de la cámara, donde se construirá un pozo de achique. Toda válvula de campana y/o extremo liso deberá descansar sobre un apoyo. En el caso de válvulas con bridas, el apoyo se hará en el niple adyacente a la válvula. Entre la tubería y la mampostería de la cámara deberá dejarse un espacio libre de 3 cm aproximadamente, para evitar que los muros transmitan carga a la tubería. Toda cámara deberá tener para facilidad de acceso, escalones hechos con varilla de acero de ¾". En la E.T. No 1600 Anexos se presentan detalles constructivos de las cámaras según Norma AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

Ficha de referenciación de acueducto

El Contratista debe elaborar las fichas de referenciación respectivas que contienen información básica para la actualización del modelo hidráulico del sistema de distribución, que incluye esquema de la esquina que muestra todas las líneas, válvulas y accesorios existentes en terreno con las distancias a paramento, características de las válvulas y de las tuberías instaladas. Se debe anexar una fotografía panorámica que permita la ubicación en terreno y una fotografía de detalle de las cámaras (internas). Esta información puede ser consultada en el SIG (sistema de información geográfico) por funcionarios de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P o por Contratistas para la localización de redes de acueducto, a medida que se vayan instalando nuevas líneas. El Contratista deberá entregar al INTERVENTOR todas las fichas de referenciación de los nuevos elementos previo al pago de la obra correspondiente. El formato de la ficha y su instructivo serán suministrados por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

Esta actividad deberá hacerse de acuerdo con las indicaciones de esta especificación y con los formatos suministrados por AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A E.S.P para redes de acueducto y alcantarillado respectivamente. Esta actividad deberá ser realizada por personal experimentado, de amplia experiencia y previamente aprobado por la INTERVENTORÍA.

La entrega de las fichas a la INTERVENTORÍA debe hacerse en un lapso de tiempo no mayor a quince días solares después de ejecutada la actividad a referenciar. En las tarjetas deberán indicarse todas las redes existentes.

La referenciación debe hacerse a los puntos fijos exteriores más cercanos, y preferiblemente a los paramentos definitivos de las edificaciones o construcciones.

En toda tarjeta de referenciación, se debe anotar la fecha de elaboración, la dirección, el municipio y el nombre de la persona que elabora la tarjeta.

Debe reclamarse la tarjeta modelo de referenciación de redes de acueducto y alcantarillado.

Usar las convenciones indicadas para cada servicio en los esquemas de esta especificación.

Las tuberías y sus accesorios deben dibujarse con color azul.

Las cámaras de alcantarillado referenciadas en cada tarjeta deben dibujarse con un círculo en color rojo.

Las cámaras que figuran para complementar el tramo, pero que están referenciadas en las tarjetas de las esquinas adyacentes, se dibujan con un círculo en color negro (lápiz).

En cada tarjeta se debe dibujar preferiblemente un solo cruce o esquina.

Referenciación de tuberías.

Si la tubería y los paramentos son rectos deben tomarse tres referencias: una de cada una de las dos esquinas de la cuadra a partir de la intersección de los hilos de construcción y la otra al centro.
Todas las referencias deben hacerse a ambos hilos de construcción de la vía considerada.

Si la tubería cambia de dirección en un tramo, deben referenciarse todos los quiebres de la tubería, anotando la distancia de los puntos de referenciación a la esquina más próxima.

En la referenciación de tuberías deben anotarse los siguientes datos: número de tramo, material, diámetro, fecha de colocación, tipo de unión, profundidad a la clave, estado de tubería y fecha de revisión.

Referenciación de válvulas.
Siempre debe referenciarse a dos hilos de paramentos de la esquina más cercana.

En la referenciación de válvulas debe anotarse los siguientes datos: número de la válvula, marca, posición, diámetro, fecha de colocación, profundidad de la base, número de vueltas, modo de operación y unión.

Referenciación de hidrantes.
Siempre debe referenciarse a la esquina más próxima, anotando la distancia a ésta y el paramento.

Debe referenciarse también el empalme a la tubería de la alimentación y la válvula auxiliar, siguiendo las normas para cada una de ellas.

En la referenciación de hidrantes debe anotarse los siguientes datos: número del hidrante, marca, fecha de colocación, diámetro del hidrante y diámetro de la tubería de alimentación.

Referenciación de accesorios.
Al referenciar tapones, codos y reducciones debe anotarse la distancia de éstos a la esquina más próxima y la distancia al paramento. Es conveniente anotar además el número de la residencia situada al frente del accesorio.

Los cruces y las tees se referenciarán a las intersecciones de los hilos de construcción de la esquina correspondiente.

Catálogos y capacitación
El Contratista suministrará dos (2) copias de catálogos completos descriptivos de las válvulas y accesorios requeridos (dibujos, etc.), dos (2) juegos de instrucciones completas sobre instalaciones y reparaciones de los recubrimientos y de las válvulas, incluyendo recomendaciones de operación y mantenimiento.

El proveedor de las válvulas realizará un curso de capacitación de 4 horas para 10 funcionarios de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. y de sus contratistas. El contenido del curso será:

- Fabricación de la válvula.
- Partes y materiales de la válvula
- Recubrimientos de la válvula.
- Ensamblaje de la válvula.
- Embalaje de la válvula.
- Marcación de las válvulas.
- Pruebas de fábrica y rastreabilidad de los ensayos realizados a cada válvula.
- Principales repuestos de la válvula.
- Instalación y operación de la válvula.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de la válvula.
- Vida útil de la válvula.

CAPITULO	ELEMENTOS HIDRAULICOS ACUEDUCTO	C.6000
ACTIVIDAD	GENERALIDADES ELEMENTOS HIDRAULICOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 6000

El CONTRATISTA deberá presentar además de las curvas características, los catálogos de las válvulas, plano de las bridas, de los engranajes reductores, de los actuadores ofrecidos donde se puedan verificar las características técnicas garantizadas y las dimensiones de cada uno de los equipos. El CONTRATISTA deberá presentar un original y una copia del plano de la válvula donde se indiquen claramente las dimensiones y materiales principales de la misma. Cada una de las válvulas se deberá entregar con un manual de operación.

Experiencia y representación
El fabricante de las válvulas deberá contar con por lo menos quince (15) años de experiencia en la fabricación de válvulas de igual o mayor tamaño. El CONTRATISTA deberá anexar el certificado de representación del fabricante en Colombia.

Empaque y protección
Todas las válvulas y todos sus componentes deberán ser cuidadosamente empacados para asegurar completa protección contra daños mecánicos (golpes, caídas, etc.), deterioro, saqueo, humedad y corrosión durante el transporte marítimo y terrestre desde la fábrica hasta el sitio de instalación y durante el almacenamiento en bodegas cubiertas o patio cercano al sitio de montaje. El empaque deberá ser adecuado para garantizar la seguridad del suministro y del personal que maneje el contenedor, que deben estar sujetos a la inspección y aprobación al momento de la entrega de la mercancía.

Todo contenedor y/o unidad de empaque deberá estar marcado legible y apropiadamente, incluyendo el nombre, número de identificación, tamaño, peso y cantidades de material que contengan; deberán aplicarse marcas especiales en el exterior de todas las cajas para mostrar la posición correcta como se debe manejar y colocar (este lado arriba, etc), el lado donde se debe apoyar la posición correcta para estribos utilizados en el manejo de la carga.

Las bolsas con piezas sueltas deben ser colocadas en cajones suplementarios y cada bolsa deberá tener una etiqueta pegada indicando la cantidad y naturaleza del contenido.

El contratista será responsable por cualquier daño debido a la inadecuada preparación de los equipos para embarque y almacenamiento hasta el momento de la entrega. Bajo ninguna circunstancia se aceptarán cajas de cartón.

Transporte, manejo y almacenamiento.
El contratista será responsable por todos los arreglos necesarios para transportar todos los elementos de suministro desde la planta de fabricación hasta los sitios de entrega.

Estos arreglos incluyen el cargue, descargue en cualquier sitio de almacenamiento intermedio o punto de transferencia de la ruta de transporte, el cargue y descargue en las bodegas de almacenamiento hasta la entrega en el sitio antes indicado, los trámites de aduana, seguros contra todo riesgo desde la planta de fabricación hasta los sitios de entrega y demás trámites y gestiones que sean necesarios para entregar todos los elementos del suministro a satisfacción de la Empresa.

Se entiende a este respecto que el contratista tiene pleno conocimiento de las facilidades de transporte y de los requisitos exigidos por el Ministerio del Transporte y demás autoridades colombianas competentes, de las cuales deberán obtener los permisos correspondientes en caso necesario, para asegurar el puntual cumplimiento del programa de entrega. Excepto los casos fortuitos o fuerza mayor que sean demostrados satisfactoriamente.

Las válvulas que resultaren con defectos o daños producidos por causa de almacenamiento o manipulación durante el cargue y transporte deberán ser reparadas por el contratista y sin ningún costo adicional para la Empresa; no habrá ampliación en el plazo por este motivo.

CAPITULO	ELEMENTOS HIDRAULICOS ACUEDUCTO	C.6000
ACTIVIDAD	MEDIDA Y FORMA DE PAGO PARA ELEMENTOS HIDRAULICOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 6000

La medida para efectos de pago será el METRO LINEAL (ML) de tubería suministrada, instalada y recibida a satisfacción por parte de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. en todos los aspectos; para cualquiera de las opciones o tipos de tubería que se considera.

El suministro de tuberías se medirá y pagará de acuerdo con las unidades y a los precios estipulados en la Lista de Cantidades y Precios.

Incluirá el suministro de las tuberías, toda la mano de obra, planta y equipo para la ejecución de todos los trabajos que sean necesarios para el manejo, almacenamiento si es el caso, e instalación correcta de la tubería en zanjas, de acuerdo con lo estipulado en estas Especificaciones y con los alineamientos, pendientes y cotas que se muestran en los planos, y todos los demás trabajos que se requieran para completar esta parte de la obra y que no tengan medida ni pago por separado.

Los siguientes trabajos que se deben realizar para completar esta parte de la obra se medirán y pagarán según se establece a continuación:

- Excavaciones según lo establecido en el capítulo de "Excavaciones".
- Rotura de pavimentos, andenes y sardineles, según lo establecido en el capítulo de "Rotura y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles".
- Suministro e instalación de los tipos de entibados según lo establecido en el capítulo de "Entibados".
- Relleno de acuerdo con lo estipulado en el capítulo de "Rellenos".
- Cargue, transporte y descargue y disposición de los materiales sobrantes según lo establecido en estas especificaciones.

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

- Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y pruebas.
- Obras provisionales, equipo y suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de las zanjas o pasos aéreos.
- Manejo y eventual almacenamiento de la tubería.
- Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de soldaduras o instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- Desinfección de la tubería.
- Ensayos no destructivos especificados en la fase de fabricación.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento en un lugar cercano a la obra.

Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítem separados de pago.

En los precios unitarios se debe cubrir todos los costos y trámites directos e indirectos, previstos e imprevistos, de fabricación, transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo, almacenamiento, traslado al sitio de la obra, instalación, y entrega de la tubería a satisfacción de AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. El precio unitario incluye igualmente la mano de obra, herramientas, materiales y equipos de instalación requeridos.

El pago se hará sobre la medición de tuberías instaladas en zanja, midiendo entre vértices o puntos determinados por la INTERVENTORÍA, sin descontar los espacios ocupados por los accesorios.

El precio unitario de instalación NO INCLUYE la instalación de válvulas, las cuales se consideran para pago separado de instalación, al igual que se consideran para pago separado los empates con tuberías existentes.

CAPITULO	ELEMENTOS HIDRAULICOS ACUEDUCTO	C.6000
ACTIVIDAD	MEDIDA Y FORMA DE PAGO PARA ELEMENTOS HIDRAULICOS DE ACUEDUCTO	APLICA PARA TODAS LAS E.T. 6000

El suministro e instalación de tubería será pagado de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

El suministro e instalación de accesorios será pagado de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.