CONTENIDO

C.10000	REDES DE ALCANTARILLADO
10001	TUBERIAS PARA ALCANTARILLADO
10002	TUBERIAS DE CONCRETO PARA ALCANTARILLADO
10003	TUBERIAS DE PVC PARA ALCANTARILLADO
10004	TUBERIAS DE ACERO PARA ALCANTARILLADO
10005	INSTALACION DE ACOMETIDAS
10006	CAMARAS DE INSPECCION VACIADAS EN SITIO
10007	CAMARAS DE INSPECCION PREFABRICADAS
10008	TAPAS Y ANILLOS DE CONCRETO PARA CÁMARAS Y CAJAS DE INSPECCIÓN
10009	PROFUNDIZACIÓN Y ELEVACIÓN DEL NIVEL INFERIOR DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN EXISTENTES
10010	ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN EXISTENTES
10011	REALCE Y REPARACIÓN DE CUELLOS EN CÁMARAS DE INSPECCIÓN EXISTENTES
10012	CÁMARAS DE CAÍDA
10013	CAJA DE EMPALME A LA RED
10014	CAJAS DE EMPALME PARA DOMICILIARIA EN ANDÉN O ZONA VERDE
10015	CAJAS DE INSPECCIÓN
10016	CÁMARAS Y CAJAS DE INSPECCIÓN PARA ALIVIADEROS
10017	SUMIDEROS
10018	ADECUACIÓN DE SUMIDEROS EXISTENTES
10019	PERFORACIÓN MECÁNICA DE COBERTURAS O CANALES PARA EMPALME DE TUBERÍAS
10020	CRUCE POR DEBAJO DE COBERTURAS, CANALES O QUEBRADAS
10021	CABEZOTES

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	TUBERIAS PARA ALCANTARILLADO	E.T. No. 8 10001

GENERALIDADES

Esta especificación se refiere a las actividades de suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería para alcantarillado, con los diámetros, alineamiento, cotas y pendientes mostrados en los planos del proyecto. Comprende además la construcción de la cimentación y el empotramiento definidos para el proyecto, el suministro de materiales y la construcción de las juntas entre tubos y las conexiones de la tubería a cámaras, cabezotes u otras obras existentes o nuevas.

La posición de las redes de alcantarillado en las vías públicas debe obedecer a lo indicado en la especificación.

La tubería utilizada para la construcción de alcantarillados será la indicada en los planos de diseño y debe cumplir con las normas técnicas referenciadas en la especificación correspondiente a cada material en la versión vigente al momento de la construcción (NTC, ASTM, ISO, etc.). La tubería será inmune al ataque de los elementos presentes en el agua que se va a transportar. La superficie interior de los tubos será lisa y uniforme, libre de resaltos que puedan perturbar la continuidad del flujo. Los requisitos de diseño, la rigidez, los espesores de pared, los diámetros y tolerancias, los ensayos, los criterios de aceptación y rechazo y el rotulado, serán los definidos en las normas técnicas exigidas para cada tipo de tubería.

Los ensayos exigidos en las normas técnicas se realizarán a los lotes de tubería entregados en obra. Se entenderá por lote el conjunto de tubos de un mismo diámetro fabricados en una misma fecha. En ningún caso se utilizarán menos de tres especímenes por lote para la realización de un ensayo. Los costos de los ensayos, de los materiales examinados y del transporte al laboratorio aprobado por la Interventoría, serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en el precio del ítem suministro, transporte e instalación de tubería.

Para el recibo de los tramos de tubería instalada se realizarán los ensayos de infiltración y estanqueidad.
El número de tubos para ensayar por lote deberá ser el especificado en la norma técnica sin que sea inferior al medio por ciento (0,5%) del número de tubos, ni a tres (3) ejemplares por ensayo.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para prevenir daños a las tuberías durante su transporte y descargue. La Interventoría rechazará los tubos que presenten grietas o imperfectos tales como hormigueros, textura abierta o extremos deteriorados que impidan la construcción de juntas estancas. Los tubos defectuosos serán marcados y retirados de la obra sin reconocer su costo.

Los diámetros indicados en los planos de diseño corresponden a los diámetros internos mínimos que debe garantizar el Contratista.

Se utilizarán juntas flexibles para la unión de la tubería de tipo circular que garanticen la continuidad del flujo y la estanqueidad del conjunto.

NORMAS GENERALES PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADO
La instalación de la tubería debe realizarse de acuerdo con los planos de diseño y las normas de instalación correspondientes. Las tuberías de concreto se instalarán según la norma NTC 1259. La instalación de tubería PVC deberá realizarse cumpliendo la norma NTC 2795 y la instalación de tubería de fibra de vidrio se realizará según la norma NTC 3878

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	TUBERIAS PARA ALCANTARILLADO	E.T. No. 10001

CIMENTACIÓN DE LAS TUBERÍAS
La cimentación de la tubería deberá construirse con los materiales y la geometría indicados en los planos del proyecto. El cuerpo del tubo y la campana, en caso de tenerla, deben quedar totalmente apoyados en la cimentación. Para el logro de la anterior condición se abrirá un nicho debajo de cada campana que permita el apoyo completo del tubo. Cuando el nivel freático se encuentre por encima del nivel de la cimentación se deberá abatir utilizando los métodos propuestos por el Contratista y aprobados por la Interventoría (pozos de alivio, bombeo, etc.). Se tendrá especial cuidado con el control de la flotación de la tubería.

Si el fondo de la zanja presenta suelos expansivos, blandos o sueltos se procederá a Sobreexcavar para reemplazar estos suelos con material de base o sub-base granular con un espesor no inferior a 0,15 m hasta alcanzar las cotas indicadas en los planos.

Algunos de los tipos más comunes de cimentación utilizados para tuberías de concreto en condición zanja se presentan en la E.T 1600 Anexos. En los planos del proyecto debe establecerse el tipo de cimentación para cada uno de los tramos según la clase de tubería que se especifique, las cargas a que vaya a estar sometida la red, el tipo de material nativo y de lleno, así como otras condiciones de instalación o cimentaciones para condiciones especiales de apoyo como llenos reforzados.

INSTALACIÓN DE TUBERÍA
La tubería se colocará en forma ascendente desde la cota inferior y con los extremos acampanados dirigidos hacia la cota superior. El fondo de la tubería se deberá ajustar a los alineamientos y cotas señalados en los planos del proyecto.

Antes de iniciar la colocación, los tubos serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto en la campana como en el espigo.

Cuando la zanja quede abierta durante la noche o la colocación de tuberías se suspenda, los extremos de los tubos se mantendrán parcialmente cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancias extrañas, pero permitiendo el drenaje de la zanja.

JUNTAS DE LAS TUBERÍAS
Las uniones serán las especificadas por el fabricante para el tipo de tubería que se va a utilizar y se atenderán durante el proceso de instalación las instrucciones dadas por el mismo. Las juntas serán herméticas e impermeables y estarán libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales extraños que afecten su comportamiento. Los lubricantes utilizados para la colocación de empaques, en caso de requerirse, deben ser los especificados por el fabricante de la tubería, en ningún caso se usarán materiales derivados del petróleo.

Las uniones de caucho y sus sellantes se almacenarán en sus empaques y no se expondrán a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

NIVELACIÓN
Antes de proceder con el lleno de las zanjas, la nivelación de todos los tramos de tubería instalados será revisada con comisiones de topografía, dejando registro de los levantamientos realizados.

El error máximo tolerable en las cotas de batea por cada tramo de 10 m de tubería colocada será:
Para pendientes entre el 0,1% y el 1,0% se admitirá un error proporcional entre 1,0 mm y 10,0 mm.
Para pendientes entre el 1,0% y el 5,0% el error será hasta 15,0 mm.
Para pendientes mayores del 5,0%, hasta 20,0 mm.
Para el chequeo de tramos con longitud menor a 10,0 m el máximo tolerable será proporcional a los valores anteriores.
Para el chequeo de dos tramos consecutivos el error acumulado será menor al máximo permitido para el tramo de mayor longitud.

El error máximo acumulado para la tubería colocada entre dos cámaras consecutivas no excederá 20,0 mm.
Las anteriores tolerancias no serán aplicables cuando así se especifique en el plano de diseño, por ejemplo en el caso de tuberías de entrada y salida de estructuras de alivio.

RELLENO DE LAS ZANJAS
El relleno de la zanja se podrá iniciar sólo cuando la Interventoría lo autorice con base en la revisión de la nivelación y la cimentación. La utilización de equipo mecánico para la compactación de los rellenos sólo se permitirá una vez se haya alcanzado una altura de 0,30 m sobre la clave de la tubería. Por debajo de este nivel se utilizarán pisones manuales.
El lleno de las zanjas se hará simultáneamente a ambos lados de las tuberías, de tal manera que no se produzca desequilibrio en las presiones laterales.

PRUEBAS DE INFILTRACIÓN Y ESTANQUEIDAD DE LA TUBERÍA
El Contratista, en presencia de la Interventoría, probará la impermeabilidad y estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir las infiltraciones o fugas que se presenten.

Estas pruebas deberán realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan las cámaras de ambos extremos. El Contratista avisará oportunamente la fecha en la cual efectuará las pruebas de infiltración y estanqueidad, actividad para la cual suministrará los equipos, accesorios y el personal que se requiera. Será requisito necesario para el pago final de uno o más tramos de tubería instalada, el que las pruebas hayan sido efectuadas con resultados satisfactorios.

El tiempo mínimo para las pruebas será de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Al calcular la longitud de tubería que contribuyen con infiltración o fugas, se incluirán las longitudes de las conexiones domiciliarias si las hubieren, en la longitud total. Las domiciliarias y la tubería deberán taponarse adecuadamente.

1. **Prueba de infiltración.** La prueba de infiltración se realizará cuando el nivel freático está por encima de las tuberías una vez conformados los llenos. Consiste en medir la cantidad de agua infiltrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición del agua se hará por cualquier método que garantice una precisión aceptable. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que va a ensayarse se dejará saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería de concreto afecte los resultados. Una vez producida la saturación se procederá a extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

2. **Prueba de estanqueidad**. Se efectuará la prueba de estanqueidad mediante sello provisional del alcantarillado en la cámara situada en el extremo inferior del tramo que va a probarse, y luego llenando la red con agua hasta una altura de 0,30 metros por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga será la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

3. **Criterio de aceptación.** Una vez realizadas las pruebas, el criterio de aceptación de la tubería será el que se indica en la siguiente tabla. La infiltración o fuga máxima permisible, en litros por hora por metro de tubería, será:

Diámetro de la tubería	Valor Máximo de infiltración o fuga l/h/m
150 mm (6")	0.14
200 mm (8")	0.19
250 mm (10")	0.23
300 mm (12")	0.28
375 mm (15")	0.36
450 mm (18")	0.42
500 mm (20")	0.47
600 mm (24")	0.56

El exceder los valores anotados será motivo para rechazar la instalación de la tubería, y por lo tanto el Contratista debe proceder a hacer las reparaciones en las juntas o inclusive a variar el sistema y material de la junta, si esto se requiere, bajo su costo y responsabilidad hasta corregir los defectos encontrados

EMPOTRAMIENTOS Y ANCLAJES

Donde lo indiquen los planos las tuberías de alcantarillado deberán empotrarse o anclarse en concreto observando la especificación Técnica No. 501.

En la E.T. No. 1600 Anexos se presentan los detalles de empotramientos por profundidad, y los de anclajes por pendiente, incluyendo la geometría y las especificaciones del concreto.

La Interventoría, de acuerdo con las condiciones del terreno o por otras circunstancias, podrá ordenar el empotramiento o anclaje de otras tuberías no previsto en los planos o la modificación de las dimensiones indicadas, sin que este hecho dé lugar a revisión del precio unitario del metro cúbico colocado

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Ver criterios de medida y pago en la especificación asociada a cada tipo de tubería.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	TUBERIAS DE CONCRETO PARA ALCANTARILLADO	E.T. No. 10002

GENERALIDADES:

Esta especificación comprende las condiciones generales sobre el suministro, transporte, instalación y forma de pago de tubería de concreto para alcantarillado. Los tubos deberán cumplir con todos los requisitos físicos, dimensionales, de rotulado y de aceptación que exige la norma técnica correspondiente.

TUBERÍA SIN REFUERZO

Los tubos sin refuerzo serán elaborados con una mezcla homogénea de calidad tal que cumplan los requisitos de resistencia al aplastamiento, absorción, permeabilidad y presión cuando se ensayan con los métodos exigidos por la norma NTC 1022. Se utilizarán tuberías de concreto simple en las Clases indicadas en los planos (1, 2 y 3), con diámetros interiores entre 150 mm y 600 mm inclusive.

TUBERÍAS CON REFUERZO

Los tubos deberán ser elaborados con una mezcla homogénea, de calidad tal que cumplan los requisitos de resistencia y absorción cuando se ensayan con los métodos exigidos por la norma NTC 401.
La resistencia del concreto utilizado en la fabricación de la tubería será el exigido en la norma para cada clase. El Contratista garantizará la entrega del registro de los ensayos de cilindros de concreto de las mezclas utilizadas para los lotes de tubería que se reciban en la obra, cuando lo solicite la Interventoría. Deben cumplirse, además, todos los requisitos exigidos por la norma para la posición y el área del refuerzo perimétrico, longitudinal y de junta.

Se utilizarán tuberías de concreto reforzado en las Clases indicadas en los planos del proyecto (I, II y III), para diámetros interiores iguales o mayores a 600 mm.

INSTALACIÓN

La instalación de la tubería deberá realizarse de acuerdo con la norma NTC 1259 y los planos de diseño. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería.

JUNTAS

Deben diseñarse las juntas y los extremos de los tubos para conformar un conducto continuo e impermeable cumpliendo la norma NTC 1328.

Las juntas de las tuberías se construirán con empaque de caucho colocado en forma de anillo continuo, que se ajuste perfectamente dentro del espacio anular creado por las superficies empaque debe ser el único elemento que garantice que la junta sea flexible y estanca, no debe sufrir una elongación superior al 30% de su circunferencia original cuando se coloque en el espigo y debe cumplir los requisitos establecidos en la NTC 1328
.

ENSAYOS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

El Contratista debe suministrar el número de tubos establecido en la E.T. 800 para la realización de los ensayos; éstos serán seleccionados al azar por la Interventoría. Debe presentar además, al momento de hacer el suministro, los protocolos de las pruebas de materiales y producto terminado realizadas por el fabricante de la tubería para cada lote que se instalará en la obra.

La aceptación o rechazo de un tubo se hará por medio de una inspección que determine si el tubo satisface las características de diseño establecidas (diámetro, espesor, longitud, etc.) y la inexistencia de defectos. Los criterios de aceptación o rechazo de un lote se indican a continuación:

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	TUBERIAS DE CONCRETO PARA ALCANTARILLADO	E.T. No. 10002

ACEPTACIÓN DE TUBERÍA SIN REFUERZO
La aceptación del lote se determinará a partir de los resultados de los ensayos, los criterios de aceptación y los requisitos establecidos en la norma NTC 1022. Los ensayos son:
- Ensayo de resistencia
- Ensayo de absorción
- Ensayo de permeabilidad
- Ensayo de presión hidrostática

ACEPTACIÓN DE TUBERÍA CON REFUERZO
La aceptación del lote se determinará a partir de los resultados de los ensayos de carga, ensayos de materiales e inspección de los tubos y según los requisitos establecidos en la norma técnica NTC 401. Los ensayos exigidos son:
- Ensayo de resistencia de los tres apoyos, ya sea para la carga que produce una grieta de 0,3 mm o cuando lo exija la Interventoría para la carga que origina la rotura.
- Los ensayos de materiales que establece la norma técnica.
- Los ensayos de absorción cuando lo exija la Interventoría.
- Ensayo de permeabilidad.

RECHAZO
Los tubos se deben rechazar si no satisfacen cualquiera de los requisitos de la norma. Los siguientes anomalías son causa de rechazo:

Fracturas o grietas que atraviesan la pared o las juntas.
Planos en los extremos de los tubos que no sean perpendiculares al eje longitudinal.
Presencia de defectos que indiquen un mezclado o moldeo deficiente y defectos superficiales que puedan afectar el comportamiento del tubo.

Fisuras de tales características que deterioren la resistencia, durabilidad o condiciones de servicio del tubo, y en general cualquier fisura superficial que tenga un ancho de 0,3 mm o más, y que se extienda por una longitud de 300 mm o más.

MEDIDA Y PAGO
La unidad de medida será el metro lineal (m), considerando la longitud real de tubería de concreto instalada entre los bordes internos de cámaras de inspección.
Incluirá los costos de suministro, el transporte y colocación de tubería, la ejecución y los materiales de las juntas, la conexión a los elementos de la red, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de la tubería, la mano de obra, herramientas y equipos y, en general, todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta realización de la actividad.
Los diámetros indicados en los planos corresponden a los diámetros internos mínimos que el Contratista deberá garantizar.

La rotura de pavimento, la excavación, el entibado, el relleno, la sub-base y base, la pavimentación y el suministro, transporte y colocación de los materiales de cimentación, empotramientos y anclajes se pagarán según los precios pactados en los ítems correspondientes.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	TUBERIAS DE PVC PARA ALCANTARILLADO	E.T. No. 10003

GENERALIDADES:

Esta especificación comprende las condiciones generales sobre el suministro, transporte, instalación y forma de pago para la utilización de tubería de policloruro de vinilo (PVC) para alcantarillado. El Contratista deberá suministrar el certificado de conformidad con la norma técnica, expedido por la entidad competente, para todos los lotes de tubería de PVC suministrados para la obra.
Se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a transporte, almacenamiento e instalación de las tuberías.
Los extremos de los tubos deben tener un corte normal a su eje con una desviación máxima equivalente al 0,6 % del diámetro nominal. La tubería deberá cumplir todos los requisitos dimensionales, de rotulado y ensayos establecidos en la normas técnicas especificadas.

TUBERÍA DE PARED SÓLIDA

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

TUBERÍA DE PARED ESTRUCTURAL

Los tubos de PVC fabricados con el proceso de extrusión de perfiles enrollados con diámetros entre 450 mm y 1200 mm (18” y 48”) cumplirán la norma ASTM F 794. Esta norma especifica las propiedades mecánicas y dimensionales de los tubos de PVC de gran diámetro con control de diámetro interior. No se utilizará tubería de pared exterior ni interior corrugada.

ACCESORIOS

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

1. Accesorios para tubería de pared sólida

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

2. Accesorios para tubería de pared estructural

Los accesorios para este tipo de tubería cumplirán con la norma ASTM F 794. El Contratista seguirá las recomendaciones dadas por los fabricantes y acatará las observaciones de la Interventoría para la instalación de accesorios.

DIMENSIONES

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

Los tubos suministrados tendrán una longitud de 6 m con una tolerancia de 0,2 %. El Contratista podrá presentar para aprobación de la Interventoría una propuesta alterna con diferente longitud y conservando la tolerancia.

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

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	TUBERIAS DE PVC PARA ALCANTARILLADO	E.T. No. 10003

INSTALACIÓN
La instalación de la tubería deberá realizarse de acuerdo con la norma NTC 2795 y los planos de diseño. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería. La frecuencia de los ensayos de compactación para el material colocado alrededor de la tubería será la indicada en la especificación técnica No. 308.
Cuando se efectúe el lleno alrededor de la tubería se tendrá especial cuidado con esfuerzos excesivos de compactación, para evitar que se produzca pandeo y aplastamiento en los tubos.
La deflexión vertical máxima permisible para aprobar la tubería colocada será el 3 % del diámetro interno original de la tubería. Esta medición final para recibo se realizará una vez conformado el lleno completo y sometida la tubería a las cargas vivas definitivas.

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

SUMINISTRO Y ALMACENAJE EN OBRA
El Contratista es responsable del manejo y almacenamiento de la tubería en la obra. Estas actividades deben realizarse atendiendo las recomendaciones dadas por el fabricante para la descarga y manipulación, almacenaje, transporte y montaje.
Cuando la tubería llegue a la obra, se llevará a cabo una inspección preliminar y general verificando que no se haya presentado un desplazamiento o fricción en el proceso de transporte. Si esto ocurriera será necesario inspeccionar cada tubo tanto interior como exteriormente. Se rechazarán los tubos imperfectos o defectuosos.

INSPECCIÓN
Toda la tubería suministrada estará sujeta a inspección y prueba por Aguas de Barrancabermeja. en cualquier momento anterior a la aceptación. Para ello el Contratista, sin cargo adicional, proporcionará todas las facilidades y asistencia necesarias para facilitar a la Interventoría la realización del examen correspondiente. El Contratista es responsable del cumplimiento de la calidad especificada para el producto y, por consiguiente, no generará responsabilidades para Aguas de Barrancabermeja el rechazo de tubería defectuosa.

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

El plan de muestreo corresponderá al indicado en las normas técnicas o al convenido con la Interventoría. Los ensayos exigidos para la aceptación de la tubería son:
- Aplastamiento transversal
- Resistencia al impacto
- Rigidez
- Impermeabilidad de las uniones
- Calidad de extrusión

Los ensayos se realizaran de acuerdo con lo indicado en las normas técnicas correspondientes.
Los criterios de aceptación o rechazo serán los indicados en la norma.
Para las tuberías de perfil estructural fabricados con proceso de extrusión deben solicitarse los protocolos de prueba del ensayo de tensión en la junta realizado para los lotes recibidos en obra.

El Contratista deberá seguir todas las recomendaciones dadas por el fabricante para la instalación, manejo y almacenamiento de la tubería, y asumirá todos los riesgos por la no aceptación de material dañado o defectuoso.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (m), considerando la longitud real de tubería de PVC instalada entre los bordes internos de cámaras de inspección. En caso de utilizarse accesorios a lo largo de la red se descontará para el pago la longitud de los mismos.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	TUBERIAS DE ACERO PARA ALCANTARILLADO	E.T. No. 10004

GENERALIDADES:
Esta especificación comprende las condiciones generales y la forma de pago para el suministro, transporte e instalación de tubería de acero para alcantarillado y para la preparación de la superficie y la protección de tubería metálica.

Para su uso en alcantarillado se tendrá en cuenta lo siguiente:

La tubería de acero utilizada en los tramos o viaductos indicados en los planos debe cumplir la norma AWWA C-200 de lámina de acero con soldadura eléctrica en espiral o longitudinal o para tubería sin costura.
La tubería de acero tendrá los diámetros interiores indicados en los planos de diseño y las uniones serán de extremo liso para soldar.
El espesor de la lámina se calculará con base en acero grado C de las especificaciones ASTM A 283.
El espesor mínimo de lámina admisible es de 6,4 mm y las costuras no pueden ser transversales.

UTILIZACIÓN DE TUBERÍA DE ACERO
Se empleará la tubería de acero en los siguientes casos:

- En los tramos indicados expresamente en los planos.
- En viaductos.
- En la fabricación de “accesorios hechizos” (no comerciales) tales como tees, cruces, reducciones, codos, yees, etc., necesarios para la construcción de empalmes con otros materiales o en alineamientos especiales indicados en los planos.

ACCESORIOS
Cumplirán las especificaciones AWWA C-208.

UNIONES
Las uniones entre tuberías de acero se harán soldadas o mediante bridas. Las uniones entre tuberías de acero y otros materiales se realizarán con uniones de transición tipo mecánico de acuerdo con los materiales que se van a empalmar.
Para uniones mecánicas se aplicarán las normas especificadas por el fabricante para máximas deflexiones, radios de curvas y desviaciones del tubo equivalente a varios grados de deflexión.
El empaque de caucho cumplirá la especificación AWWA C-111.
Las bridas para tuberías o accesorios de acero seguirán las especificaciones AWWA C-207, ANSI B16.5, utilizando tornillos en acero inoxidable según normas ANSI 410, ASTM A 193, ASTM A 194.

LIMPIEZA Y PROTECCIÓN
Las tuberías y accesorios se limpiarán utilizando el método de chorro de arena (Sand-Blasting), inmediatamente serán revestidas interior y exteriormente con el
siguiente sistema para su protección:

1. PROTECCIÓN EXTERIOR
El tipo de protección que se aplicará a la tubería metálica de alcantarillado será un sistema triple, que consta de una base inorgánica de zinc, una barrera epoxipoliamida y una capa de acabado en uretano o poliuretano.

Preparación de la superficie. El procedimiento tiene por objeto la eliminación de materias extrañas que impidan la adherencia del recubrimiento al metal, tales como herrumbre, escamas de laminación, salpicaduras de soldadura, grasas, sales, óxidos, productos de la corrosión, sustancias químicas, pinturas anteriores y toda clase de mugre que evite la correcta adhesión del recubrimiento

Preparación de la superficie. El procedimiento tiene por objeto la eliminación de materias extrañas que impidan la adherencia del recubrimiento al metal, tales como herrumbre, escamas de laminación, salpicaduras de soldadura, grasas, sales, óxidos, productos de la corrosión, sustancias químicas, pinturas anteriores y toda clase de mugre que evite la correcta adhesión del recubrimiento.

Para cumplir estos requisitos, el Contratista deberá preparar la superficie de la tubería con chorro de arena a grado comercial, según lo estipulado en la norma SSPC (Steel Structures Painting Council) SP-5. Se usará arena cuarzosa de 0,42 mm (malla 40); la superficie final debe presentar un 60 % gris o blanco metal, con un perfil de rugosidad de 25 micrones a 50 micrones.

1.1 Base inorgánica de Zinc. Es un recubrimiento rico en zinc de alta dureza, resistente a la abrasión y que provee una protección catódica similar al galvanizado.
Una vez aprobada la preparación de la superficie por la Interventoría, y antes de la aplicación de la base, el Contratista deberá secar y limpiar la superficie. La aplicación de esta base se hará por pistola con agitación continua. Los recipientes de la mezcla y de la pintura que permanece en agitación y las mangueras deberán estar limpias y secas. Se utilizará una manguera de diámetro interior mínimo de 12,7 mm y una longitud máxima de 15 m; para longitudes mayores de manguera, se deberá incrementar el diámetro de la misma. Bajo ninguna circunstancia se permitirá el uso de brocha, rodillo u otro método diferente a la pistola para aplicar el producto.
La base inorgánica de zinc se aplicará en un máximo de dos capas hasta alcanzar un espesor total de 75 micrones (3 mils); la segunda capa se aplicará mínimo seis horas después de haber sido aplicada la primera. El Contratista deberá acogerse a las recomendaciones del fabricante en cuanto al manejo, almacenamiento, agitación, temperatura y humedad de aplicación, adelgazador para la aplicación con pistola y otras características del producto.

1.2. Barrera epoxipoliamida. Es una base anticorrosiva para protección de metales ferrosos expuestos en atmósferas con alta contaminación. Esta barrera se aplicará con pistola, 16 horas después de haberse aplicado la base inorgánica de zinc y una vez haya sido recibida y aprobada por la Interventoría. Antes de su aplicación, el Contratista garantizará que la superficie se encuentra libre de humedad, polvo u otro tipo de contaminante para obtener una correcta adherencia de la barrera.

La barrera epoxipoliamida se aplicará en un máximo de dos capas hasta alcanzar un espesor total de 75 micrones (3 mils); la segunda capa se aplicará mínimo seis horas después de haber sido aplicada la primera. Bajo ninguna circunstancia se permitirá el uso de brocha, rodillo u otro método diferente a la pistola para aplicar el producto. El Contratista deberá acogerse a las recomendaciones del fabricante en cuanto al manejo, almacenamiento, agitación, temperatura y humedad de aplicación, adelgazador para la aplicación con pistola y otras características del producto.

1.3 Capa de uretano o poliuretano. Es una pintura de acabado, cuya función es dar una protección adicional a la abrasión, la humedad y la decoloración en ambientes de alta contaminación.
Se aplicará con pistola 16 horas después de haberse aplicado la barrera epoxipoliamida y una vez haya sido recibida y aprobada por la Interventoría. Antes de su aplicación, el Contratista garantizará que la superficie se encuentra libre de humedad, polvo u otro tipo de contaminante para obtener una correcta adherencia de la barrera.

La capa de uretano o poliuretano se aplicará en un máximo de dos capas hasta alcanzar un espesor total de 75 micrones (3 mils); la segunda capa se aplicará mínimo cuatro horas después de haber sido aplicada la primera. Bajo ninguna circunstancia se p permitirá el uso de brocha, rodillo u otro método diferente a la pistola para aplicar el producto.

El Contratista deberá acogerse a las recomendaciones del fabricante en cuanto al manejo, almacenamiento, agitación, temperatura y humedad de aplicación, adelgazador para la aplicación con pistola y otras características del producto.

2. PROTECCIÓN INTERIOR
Se aplicará un recubrimiento epoxialquitrán con alta resistencia a medios agresivos y que provea una protección adicional contra sustancias abrasivas, hongos, bacteria y álcalis.

Preparación de la superficie. El procedimiento tiene por objeto la eliminación de materias extrañas que impidan la adherencia del recubrimiento al metal, tales como herrumbre, escamas de laminación, salpicaduras de soldadura, grasas, sales, óxidos, productos de la corrosión, sustancias químicas, pinturas anteriores y toda clase de mugre que evite la correcta adhesión del recubrimiento. Para cumplir estos requisitos, el Contratista deberá preparar la superficie de la tubería con chorro de arena, según lo estipulado en la norma SSPC (Steel Structures Painting Council) SP-10. La superficie final debe presentar un perfil de rugosidad de 100 a 125 micrones.

Recubrimiento epoxialquitrán. Una vez aprobada la preparación de la superficie por la Interventoría, y antes de la aplicación del recubrimiento, el Contratista deberá secar y limpiar la superficie. La aplicación se hará por aspersión y bajo ninguna circunstancia se permitirá el uso de brocha, rodillo u otro método diferente para aplicar el producto.

El epoxialquitrán se aplicará en un máximo de dos capas hasta alcanzar un espesor total de 75 micrones (3 mils); la segunda capa se aplicará mínimo seis horas después de haberse aplicado la primera. El Contratista deberá acogerse a las recomendaciones del fabricante en cuanto al manejo, almacenamiento, agitación, temperatura y humedad de aplicación, adelgazador para la aplicación y otras características del producto.

3. RECUBRIMIENTO DE LAS UNIONES DE CAMPO
El Contratista deberá garantizar la continuidad y la calidad del recubrimiento en las uniones de los tramos de tuberías. Tendrá la opción de decidir si ejecuta la unión de campo antes de instalar la tubería (a nivel de piso) o si la realiza a nivel de viaducto.

3.1 Exterior. El Contratista recubrirá los tramos de tubería que se empalmarán y dejará una franja sin preparar en ambos extremos de 0,25 m, más una banda de 0,03 m en el revestimiento existente. Una vez realizada la unión de campo, deberá proceder con las etapas de preparación de superficie y aplicación del recubrimiento exterior descritas en los numerales anteriores. Si las condiciones del campo impiden el uso de la pistola para la aplicación del recubrimiento, el Contratista podrá utilizar otros métodos de aplicación recomendados por el fabricante, previa autorización de la Interventoría.

3.2 Interior. El Contratista recubrirá los tramos de tubería que se empalmarán, y dejará una franja sin preparar en ambos extremos de 0,25 m, más una banda de 0,05 m en el revestimiento existente. Una vez realizada la unión de campo, deberá proceder con las etapas de preparación de superficie y aplicación del recubrimiento interior descritas en los numerales anteriores. Si las condiciones del campo impiden el uso de aspersores para la aplicación del recubrimiento, el Contratista podrá utilizar otros métodos de aplicación recomendados por el fabricante, previa autorización de la Interventoría.

El Contratista podrá someter a aprobación de la Interventoría otra alternativa de protección para la tubería u otra combinación de métodos, soportada en normas técnicas nacionales o internacionales y aplicable al uso que se va a dar a la tubería

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	TUBERIAS DE ACERO PARA ALCANTARILLADO	E.T. No. 10004

MEDIDA Y PAGO

La medida será el metro lineal (m) medido en obra como la longitud real de la tubería colocada, entre bordes internos de cámara de inspección.

El pago se hará según precios unitarios pactados en la propuesta para cada tipo y diámetro de tubería. El pago incluye los costos de suministro, transporte y colocación de tubería y accesorios, ensayos, limpieza, la capacitación del personal y, en general, todos los costos directos e indirectos necesarios para la colocación, medida y entrega de la tubería. El precio unitario debe incluir el recubrimiento de la tubería de acuerdo con esta especificación. Los cortes y soldadura se pagarán según los precios pactados en los ítems correspondientes. Los diámetros indicados en los planos corresponden a los diámetros internos mínimos que el Contratista deberá garantizar.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	INSTALACION DE ACOMETIDAS	E.T. No. 10005

GENERALIDADES:

La acometida es la derivación que parte de la caja de inspección del usuario y llega hasta el colector de la red local de alcantarillado. Se ejecutarán de acuerdo con el diseño mostrado en los planos u ordenado por la Interventoría y observando las especificaciones correspondientes al tipo de material que se utilice. El diámetro interno de la acometida será el especificado en el diseño o el definido por la Interventoría.

Para efectuar la conexión de las domiciliarias con el sistema público de alcantarillado, el Contratista solicitará la revisión de AGUAS DE BARRANCABERMEJA antes de proceder con el relleno. La tubería para la acometida será de los mismos materiales especificados para las redes de alcantarillado del proyecto y debe cumplir todo lo especificado en las normas Para el material, las dimensiones, la inspección y ensayo, la instalación, etc.

Las acometidas se construirán simultáneamente con el alcantarillado principal y se llevarán hasta el hilo interior del andén, donde se construirá la caja de inspección del usuario. Esta caja tendrá una tapa removible a nivel de la superficie con el objeto de facilitar las labores de mantenimiento en la conexión domiciliar.

En las urbanizaciones el último tubo de la acometida de aguas residuales se pintará de color negro. El urbanizador informará las condiciones de uso y mantenimiento de las redes internas a los compradores de lotes.

Las instalaciones de la acometida se construirán siguiendo las mismas normas usadas para el alcantarillado principal, las cuales serán complementadas con las siguientes:
- Para edificios multifamiliares se colocará una acometida por cada edificio.
- El diámetro de la acometida será como mínimo de 150 mm (6"), la pendiente mínima será del 2% y la longitud máxima será de diez (10) metros.

Cuando la tubería principal sea de concreto, se construirá en el empalme con la acometida una caja de empalme, la cual tendrá una cañuela que derramará
a la tubería principal formando un ángulo de 45**,** en el sentido del flujo. Cuando se utilicen en la red principal tuberías de otros tipos de materiales aceptados por Aguas de Barrancabermeja se usarán los accesorios adecuados para realizar el empalme (yees prefabricadas, etc.).

Las acometidas se conectarán al alcantarillado principal en su parte media superior. Cuando el alcantarillado principal sea del tipo separado y la red del inmueble sea del tipo combinado, se deberá construir un aliviadero con el fin de separar las aguas, según lo establecido en el diseño del proyecto, y conectarlas adecuadamente a las redes existentes. El Contratista deberá reportar oportunamente a la Interventoría aquellas acometidas que no sea posible conectar a la red y las razones para ello.

MEDIDA Y PAGO

Ver criterios de medida y pago en la especificación asociada al tipo de tubería en el cual se realiza la acometida.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	CAMARAS DE INSPECCION VACIADAS EN SITIO	E.T. No. 10006

GENERALIDADES:
Esta especificación se refiere a la fabricación de cámaras de inspección de concreto vaciadas en sitio. La resistencia a la compresión del concreto utilizado para el vaciado de las cámaras de inspección será de 21 MPa (210 kgf/cm2), el cilindro será de concreto simple y el cono de concreto reforzado de acuerdo con los diseños mostrados en los esquemas anexos. El cilindro se construirá con los siguientes diámetros interiores :

Diámetro de 1,20 m: se utilizan para empalmar tuberías de 200 mm (8") a 750 mm (30") de diámetro interior, se fabricarán de acuerdo con los esquemas indicados en los planos.
Diámetro de 1,50 m: se utilizan para empalmar tuberías de diámetros mayores o iguales a 800 mm (32"), se fabricarán de acuerdo con los esquemas indicados en los planos.
Los conos serán excéntricos o concéntricos según se especifique en los pliegos de condiciones.

En cámaras cuya profundidad sea menor de 1,50 m, no se utilizará cono de reducción y en su defecto se construirá una placa de superficie en la parte superior del cilindro en la cual se instalará la tapa para el acceso a la cámara

Los ensayos de resistencia a la compresión del concreto se harán sobre cilindros compactados y curados de acuerdo con la norma NTC 550 y sometidos a ensayo de acuerdo con los procedimientos descritos en la norma NTC 673.

MESA Y CAÑUELAS
La cimentación consistirá en una mesa de concreto simple de 0,20 m de espesor con un diámetro tal que sobresalga 0,10 m perimetrales de la pared exterior del cilindro. Sobre esta mesa se construirán las cañuelas de transición esmaltadas, cuya forma será semicircular con pendiente uniforme entre la tubería de entrada y salida. La profundidad mínima de la cañuela será igual a la mitad del diámetro interior del tubo, haciendo las respectivas transiciones cuando haya cambio de diámetro entre la tubería de llegada y de salida.

Los panes del fondo de la cámara tendrán una pendiente mínima transversal de 15% desde la cañuela hasta la pared interna del cilindro.

PELDAÑOS
Las cámaras de inspección estarán provistas de ganchos para facilitar su inspección y los trabajos de mantenimiento, espaciados y figurados. Deben colocarse dos ganchos adicionales en extremos diametralmente opuestos del cono para permitir al personal de inspección sostenerse al ingresar a la cámara, y además ganchos en la parte inferior del cilindro y alrededor de éste, que permitan al personal apoyarse en ellos para desarrollar las labores de inspección y limpieza.

Los ganchos serán de barras corrugadas de acero al carbono con un recubrimiento de galvanizado en caliente según la norma NTC 2076 y un espesor de recubrimiento mínimo de 85 micras (600 gr/m2). Tendrán una resistencia de 6000 MPa (60000 kg/cm2, grado 60) y cumplirán la norma NTC 2289 en su versión vigente. Se les aplicará una capa de removedor de óxido, luego dos capas de base anticorrosiva y finalmente dos capas de acabado de pintura epóxica amarilla sin disolver.

Los ensayos de carga vertical y horizontal para peldaños en cámaras de inspección, se deben realizar de acuerdo con los procedimientos de la norma ASTM C 497M sección 10. El Contratista debe suministrar todas las facilidades y el personal necesario para la realización de los ensayos especificados. La carga vertical debe ser de 3600 N y la carga horizontal debe ser de 1800 N.

El peldaño será aceptado si cumple con los siguientes requisitos:
- El peldaño permanece sólidamente empotrado después de aplicar la carga horizontal durante el ensayo.
- El peldaño mantiene una flexión permanente igual o menor que 13 mm, después de la aplicación de la carga vertical durante el ensayo.
- No es evidente ninguna grieta o fractura del peldaño, ni fisuras del concreto.

UNIÓN CÁMARA TUBERÍA

Debe garantizarse un sello hermético y flexible entre la tubería y la cámara de inspección. El ensamble de la tubería debe tener un acabado final adecuado en la pared de la cámara. Estas uniones se harán con materiales elásticos que soporten una presión hidrostática mayor o igual a 70 KPa.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro (m), tomado por el eje de la cámara, desde la cara inferior de la losa de fondo hasta la cara inferior del cuello. El pago se hará por el precio unitario establecido en el formulario de la propuesta para cada diámetro e incluye rotura de pavimento, excavaciones en cualquier material, a cualquier profundidad y grado de humedad, formaletería, arriostramientos, control de aguas, construcción de mesa, cañuelas, cono y cilindro, suministro, transporte, corte, figuración y colocación del refuerzo, peldaños pintados y ensayados de acuerdo a las especificaciones, retiro y botada de escombros, lleno y material de base compactados.

El pago incluye además los costos de suministro, transporte y colocación de concreto, el esmaltado de cañuelas, el acabado de la pared de la cámara, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de los materiales, la mano de obra, herramientas y equipos y, en general, todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta realización de la actividad

.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	CAMARAS DE INSPECCION PREFABRICADAS	E.T. No. 10007

GENERALIDADES:

Esta especificación se refiere a la fabricación, suministro, transporte e instalación de cámaras de inspección, conformadas por secciones prefabricadas y ensambladas directamente en la obra de acuerdo con los detalles indicados en los planos.

MATERIALES

La selección de materiales y el control de calidad, tanto para las secciones de las cámaras como para los anillos de ajuste, los conos y peldaños, se regirán por las normas NTC 3789 (ASTM C 478M).

ESPECIFICACIONES DE LAS SECCIONES DE LA CÁMARA

Las secciones del cuerpo de las cámaras, los conos y las placas de superficie y base serán fabricadas en concreto reforzado. La resistencia mínima a la compresión será de 28 Mpa (280 kg/cm2).
Las tolerancias permitidas serán las establecidas en la norma técnica NTC 3789 para la posición y el recubrimiento del refuerzo, el espesor de las paredes, el diámetro interior, la longitud de las secciones de la cámara y todas las demás dimensiones.

Los diámetros de las cámaras y sus respectivos espesores, dependen de los diámetros de las tuberías que entran o salen de ellas, y son de 1,20 m para las tuberías con diámetros comprendidos entre 200 y 750 mm, y de 1,50 m para las tuberías con diámetros entre 800 y 900 mm. Para las tuberías con diámetros mayores que 900 mm se exigirá el vaciado del primer cilindro hasta una altura superior al diámetro de la tubería.

Los anillos llevarán dos perforaciones laterales de 25 mm de diámetro, localizadas diametralmente opuestas para facilitar su transporte y colocación. Estas perforaciones se llenarán después de la colocación, con un mortero epóxico de alta resistencia mecánica y excelente adherencia y durabilidad, el que se elaborará con la cantidad de agua necesaria para obtener una mezcla de consistencia pastosa, la que se aplicará manualmente sobre la superficie previamente saturada, limpia y libre de impurezas, y se pulirá con una llana. En la preparación y aplicación se seguirán las instrucciones del fabricante del mortero.

El espesor mínimo de las paredes será de un doceavo (1/12) del diámetro mayor interno de la sección del cilindro o del cono. El acceso a la cámara a través del cono o la placa de superficie tendrá un diámetro mínimo de 0,6 m.
Las placas de superficie tendrán un espesor mínimo de 150 mm para los cilindros con diámetro interior de 1,2 m y 200 mm para cilindros con diámetro interno de 1,5 m. Las placas de base tendrán un espesor mínimo de 200 mm para cilindros con diámetro interno de 1,5 m y 1,2 m.

MESA Y CAÑUELAS.

La cimentación consistirá en una mesa de concreto simple de 0,20 m de espesor con un diámetro tal que sobresalga 0,10 m perimetrales de la pared exterior del cilindro. Sobre esta mesa se construirán las cañuelas de transición esmaltadas, cuya forma será semicircular con pendiente uniforme entre los tubos de entrada y salida.

La profundidad mínima de la cañuela será igual a la mitad del diámetro interior del tubo, haciendo las respectivas transiciones cuando haya cambio de diámetro entre la tubería de entrada y salida.

Los paneles del fondo de la cámara tendrán una pendiente mínima transversal de 15% desde la cañuela hasta la pared interna del cilindro.

PELDAÑOS

Las cámaras de inspección estarán provistas de ganchos para facilitar su inspección y los trabajos de mantenimiento, espaciados y figurados. En caso de utilizar conos excéntricos deben colocarse dos ganchos adicionales en extremos diametralmente opuestos del cono para permitir al personal de inspección sostenerse al ingresar a la cámara

Los ganchos serán de barras corrugadas de acero al carbono con un recubrimiento de galvanizado en caliente según la norma NTC 2076 y un espesor de recubrimiento mínimo de 85 micras (600 gr/m2). Tendrán una resistencia de 6000 MPa (60000 kg/cm2, grado 60) y cumplirán la norma NTC 2289 en su versión vigente. Se les aplicará una capa de removedor de óxido, luego dos capas de base anticorrosiva y finalmente dos capas de acabado de pintura epóxica amarilla sin disolver.

Una vez instalados los ganchos deben resanarse las perforaciones realizadas con un mortero epóxico de alta resistencia mecánica y excelente adherencia y durabilidad, el que se elaborará con la cantidad de agua necesaria para obtener una mezcla de consistencia pastosa, la que se aplicará manualmente sobre la superficie previamente saturada, limpia y libre de impurezas, y se pulirá con una llana. En la preparación y aplicación se seguirán las instrucciones del fabricante del mortero.

Los ensayos de carga vertical y horizontal para peldaños en cámaras de inspección, se deben realizar de acuerdo con los procedimientos de la norma ASTM C 497M sección 10. El Contratista debe suministrar todas las facilidades y el personal necesario para la realización de los ensayos especificados. La carga vertical debe ser de 3600 N y la carga horizontal debe ser de 1800 N.

El peldaño será aceptado si cumple con los siguientes requisitos:
- El peldaño permanece sólidamente empotrado después de aplicar la carga horizontal durante el ensayo.
- El peldaño mantiene una flexión permanente igual o menor que 13 mm, después de la aplicación de la carga vertical durante el ensayo.
- No es evidente ninguna grieta o fractura del peldaño, ni fisuras del concreto

UNIÓN CÁMARA TUBERÍA

Debe garantizarse un sello hermético y flexible entre la tubería y la cámara de inspección. El ensamble de la tubería debe tener un acabado final adecuado en la pared de la cámara. Estas uniones se harán con materiales elásticos que soporten una presión hidrostática mayor o igual a 70 KPa.

Es recomendable que las perforaciones necesarias para ensamblar las tuberías a la cámara se realicen en fábrica para no afectar estructuralmente en obra los elementos prefabricados de los cilindros. El Contratista debe suministrar al fabricante toda la información necesaria (cotas, posición, diámetros, etc.)

REFUERZO

1. **Cilindros y conos.** El refuerzo circunferencial consiste en dos líneas de acero colocadas en el tercio central de la pared. El área total de refuerzo por metro vertical no deberá ser menor de 0,0021 veces el diámetro interior del cilindro en milímetros. El espaciamiento máximo, centro a centro del refuerzo circunferencial no excederá los 150 mm; si los empalmes no están soldados, el refuerzo deberá traslaparse una longitud mínima equivalente a 20 diámetros para barras corrugadas y 40 diámetros para barras lisas. Cuando se usen armaduras traslapadas el empalme deberá contener una varilla longitudinal y cuando estén soldadas tendrán un traslapo mínimo de 50 mm. Cada línea de refuerzo circunferencial deberá ser ensamblada dentro de una armadura que debe contener las barras longitudinales indicadas en la tabla 6 de la norma NTC 401, o elementos para mantener el refuerzo en su posición.

El machihembrado de la junta debe contener un refuerzo circunferencial con un área igual a la de una línea de refuerzo dentro de la pared de la sección.
En ningún caso se permitirá un recubrimiento menor a 20 mm y la variación permisible en el área mínima de acero será de 0,1 cm²/m por debajo de la requerida.

2. Placas de superficie y base. La placa de base llevará una capa de refuerzo sobre el punto medio con un área mínima de acero de 2,5 Cm2 por metro lineal en ambas direcciones. El recubrimiento mínimo sobre el refuerzo deberá ser de 25 mm.
Las placas de superficie serán reforzadas en las aberturas. Las varillas usadas para reforzar aberturas deberán tener una longitud mínima igual al diámetro de la abertura más 300 mm.

JUNTAS
Las secciones cilíndricas de las cámaras de inspección de concreto reforzado, serán con extremos machihembrados, herméticos y flexibles. Deben formar una superficie continua y uniforme cuando se ensamblen con la mesa o el primer anillo (en el caso de que haya sido vaciado), las otras secciones del cuerpo y el cono de la cámara de inspección.

El anillo inicial de las cámaras prefabricadas podrá ser vaciado en el sitio o prefabricado. La selección del método constructivo depende del número y el diámetro de las tuberías que se van a empalmar. En todos los casos el anillo estará provisto de una ranura para lograr la conexión de este elemento con los elementos prefabricados restantes. Los detalles de las secciones de la cámara serán suministrados por el Contratista al fabricante y se especificarán todos los requerimientos.

ROTULADO
Las secciones se marcarán en su interior de forma legible. La marca debe estar impresa o pintada sobre la superficie de las secciones con pintura a base de agua. Llevarán la siguiente información:
- Diámetro interior en milímetros.
- Altura en milímetros.
- Marca registrada del fabricante.
- Fecha de fabricación y número del lote.

INSPECCIÓN
La inspección se realizará en la fábrica y por lote. Se considerará como lote el conjunto de componentes de las cámaras de inspección con condiciones similares de fabricación, que se encuentren almacenados y debidamente identificados, y se someterán a inspección como un conjunto unitario. Las muestras para los ensayos podrán ser escogidas por la Interventoría, sin que ello genere un costo adicional para Aguas de Barrancabermeja. La selección será aleatoria y el número de muestras será el 5 % del lote, sin exceder dos unidades como cantidad máxima por fecha de producción. El Contratista deberá entregar a la Interventoría los protocolos de las pruebas realizadas a los lotes entregados en la obra.

ENSAYOS

1. **Resistencia a la compresión.** Este ensayo se hará sobre cilindros de prueba elaborados en concreto en el momento de la fabricación de acuerdo con la norma NTC 550 y ensayados según la norma NTC 673. Los resultados deberán satisfacer la resistencia mínima requerida en la especificación. El porcentaje máximo de cilindros que fallen por debajo de la resistencia requerida será del 10 % y en ningún caso la resistencia obtenida en el momento de la falla podrá estar por debajo de 22 MPa. La prueba se podrá realizar sobre núcleos obtenidos de perforaciones hechas en las paredes de la cámara de acuerdo con la norma NTC 3676 si las muestras cumplen con lo especificado. Las perforaciones deberán ser selladas de tal forma que la cámara siga cumpliendo con los requisitos de la norma.

2. **Absorción.** El ensayo se hará según la norma NTC 3676, sobre las secciones de la cámara directamente, las cuales tendrán que estar libres de grietas en todo el espesor de la pared. La absorción en la pared de la sección no deberá exceder el 9 % de la masa total seca según el procedimiento A y el 8,5 % según el procedimiento B. Cuando la muestra ensayada no cumpla con los requerimientos de la norma, se ensayará otra muestra cuyos resultados reemplazarán los anteriores. Cuando el porcentaje de muestras del lote que no cumplan con lo exigido no supere el 20 %, se rechazarán los elementos correspondientes a dichas muestras y se marcarán con pintura indeleble. De lo contrario todo el lote será rechazado.

3. **Carga sobre peldaños.** Se realizará este ensayo sobre los peldaños según norma ASTM C 497M, se aplicará sobre ellos tanto carga vertical como horizontal y se verificará el cumplimiento de los requisitos exigidos para aceptación por la norma técnica.

4. **Verificación de dimensiones y acabados.** Esta verificación se realizará según lo establecido en la norma técnica para cada una de las secciones de la cámara.

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL RECHAZADO

Una vez se realice la inspección, todos los componentes de las cámaras que hayan sido rechazados se marcarán con una banda negra de un ancho mínimo de 50 mm elaborada con pintura indeleble alrededor del elemento y estos lotes no serán aprobados para suministro en la obra.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (m) medido por el eje de la cámara desde la cara inferior del anillo hasta la cara inferior de la placa de base o piso, para los diferentes diámetros. El pago se hará según los precios unitarios presentados en la propuesta e incluirá rotura de pavimento, excavaciones en cualquier material, a cualquier profundidad y grado de humedad, formaletería, arriostramientos, control de aguas, construcción de mesa, cañuelas, el suministro, transporte y colocación de los elementos prefabricados, peldaños pintados y ensayados de acuerdo a las especificaciones, retiro y botada de escombros, relleno y compactación, perforación de la cámara para emboquillar la tubería, resane, material de base compactado. El cuello, la tapa y el pavimento se pagarán en los ítems respectivos.

El pago incluye los costos de suministro, transporte y colocación de conos, cilindros, cilindros de ajuste y concreto, el esmaltado de cañuelas, el acabado de la pared de la cámara, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de los elementos prefabricados, la entrega de protocolos de prueba, el costo de los especímenes de prueba, la mano de obra, herramientas y equipos y, en general, todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta realización de la actividad.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	TAPAS Y ANILLOS DE CONCRETO PARA CÁMARAS Y CAJAS DE INSPECCIÓN	E.T. No. 10008

GENERALIDADES:

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir las tapas y anillos de concreto empleados en las cámaras y cajas de inspección.

El conjunto comprende dos (2) elementos básicos: la tapa propiamente dicha y el anillo para las cámaras de inspección, ambos elementos deben cumplir la norma NTC 1393 y el tipo de tapa será el indicado en el diseño y los pliegos de condiciones. En los esquemas 1 a 5 se presentan los detalles de fabricación. El Contratista debe garantizar la resistencia de la tapa y el aro a los ensayos exigidos por la norma técnica bajo la cual se fabrican estos elementos y a los valores indicados en esta especificación.

El anillo irá unido con mortero al cono de la cámara. Con el objeto de permitir la entrada de aire y la salida de gases, la tapa contará con cuatro orificios cónicos de 25 mm de diámetro en la cara superior y de 38 mm de diámetro en la cara inferior, tal como se muestra en los esquemas.

TIPOS DE TAPAS Y ANILLOS

1. Tapas y anillos de concreto para cámaras de inspección . La tapa y el anillo son elaborados en concreto reforzado y los aros de ambos elementos se fabrican con láminas de acero al carbono.
2. Tapas y anillos de concreto con aro exterior de fundición gris Los aros de la tapa y el anillo se fabrican en hierro de fundición gris La tapa y el anillo son elaborados en concreto reforzado.

MATERIALES.
1. Concreto. El concreto para el vaciado de los elementos tendrá como mínimo una resistencia a la compresión de 28 MPa (280 kg/cm2). Se debe utilizar una relación agua cemento no mayor de 0,4 que garantice la resistencia y acabados especificados. El cemento utilizado cumplirá las normas NTC 121 y NTC 321. Los agregados cumplirán la norma NTC 174 y el agregado grueso tendrá un tamaño máximo de 12,5 mm (½“). El curado y vibrado del concreto debe hacerse conforme a las normas técnicas.

2. Lámina de acero. Los aros y el anillo de la tapa se fabricarán con láminas de acero al carbono y calidad estructural soldable de 3,18 mm (1/8") y cumplirán la norma NTC 6. Además se les aplicará una capa de removedor de óxido y luego dos capas de base anticorrosiva.

3. Hierro de fundición gris. El hierro de fundición gris utilizado para la fabricación del aro de apoyo y del aro de la tapa debe cumplir las especificaciones de la norma ASTM A 48 clase 30 o mayor. La fabricación de los aros y los ensayos se realizarán como se especifica en las normas ASTM A 438, ASTM E 10, ASTM E 18 y ASTM E 140 en su versión vigente. La superficie que está en contacto con el concreto debe ser rugosa.

El material del conjunto de aros será una aleación de hierro - carbono - silicio cuya composición química y características mecánicas se especifican en el esquema adjunto.

4. Refuerzo. El acero de refuerzo y los ganchos cumplirán la norma NTC 161 y NTC 2289. Los niples que servirán de guía al gancho de la tapa serán de acero galvanizado de 25 mm (1") de diámetro.

El recubrimiento mínimo del refuerzo será de 20 mm. El cruce de las varillas de la tapa estará libre de soldaduras.

Para las tapas de concreto con aro en lámina de acero las soldaduras de unión del aro y de las varillas con el aro cumplirán lo especificado en la norma ANSI/AWS D1.4. En las tapas con aro en hierro de fundición gris el refuerzo debe estar totalmente embebido en el concreto y en ningún caso debe estar en contacto con los elementos metálicos del aro.

5. Aditivos. La utilización de incorporadores de aire o aditivos, que permitan mejorar la durabilidad u otras propiedades del concreto, requiere una justificación técnica y la aprobación de AGUAS DE BARRANCABERMEJA.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	TAPAS Y ANILLOS DE CONCRETO PARA CÁMARAS Y CAJAS DE INSPECCIÓN	E.T. No. 10008

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS
La Interventoría debe realizar el análisis dimensional de todas y cada una de las dimensiones definidas en los planos y en las especificaciones, a partir de por lo menos tres medidas de cada una de ellas, con aproximación al milímetro.
Se aceptan las siguientes tolerancias:
- Altura: debe ser la especificada en el diseño, la tolerancia de esta medida será de 2 mm.
- Circularidad: al efectuar cuatro mediciones del diámetro de la tapa en cualquier punto de la circunferencia, no deben diferir entre sí en más de 5 mm, y la variación de la medida de dos diámetros tomados a 90 grados no debe ser mayor de 5 mm.
- Diámetro nominal : debe ser el especificado en el diseño, la tolerancia será de 5 mm.
- La superficie de la tapa que descansa sobre el aro base no debe presentar ninguna distorsión que pueda producir un asiento no uniforme de la tapa. Esta condición debe ser examinada en una superficie plana.

MASA Y RESISTENCIA
Las tapas deben tener una masa de mínimo 40 kg que garantice su posición en los aros al paso de vehículos y debe resistir una carga igual o mayor a 8000 Kg verificada en el ensayo de resistencia a la flexión especificado en la norma NTC 1393.

ACABADO
Al ser sometidas a inspección visual, las tapas deben presentar un acabado uniforme, y su superficie debe ser lisa y no presentar fisuras**.**

ROTULADO
Para permitir identificar los lotes, las tapas llevarán impresa la fecha de fabricación, el nombre del fabricante y la información indicada en la E.T. No. 1600 Anexos. Se entiende por lote el conjunto de tapas enviadas a la obra que tengan la misma fecha de fabricación.

ENSAYOS

1. **Resistencia a la compresión**. Para controlar la resistencia a la compresión de los concretos utilizados para la realización del conjunto tapa anillo, se tomarán cilindros de cada lote de fabricación. Los cilindros se ensayarán según la NTC 673(ASTM C 39) y se utilizarán los criterios de aceptación enunciados en la NTC 1393. Se ensayarán mínimo cuatro (4) cilindros por cada cincuenta (50) tapas de un mismo lote de tapas; si el lote tiene menos de cincuenta tapas se utilizarán los criterios de muestreo para mezclas de concreto de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. La Interventoría podrá solicitar un número adicional de ensayos y los protocolos de las pruebas realizadas por el fabricante de tapas cuando lo considere conveniente.

2. **Resistencia a la flexión de las tapas**. Se realizará el ensayo de resistencia a la flexión al menos al 5% de las tapas de cada lote suministradas por el Contratista, sin que el número de ensayos sea inferior a dos. La carga resistida por la tapa debe ser mayor a 8000 kg. El Contratista entregará a la Interventoría los protocolos de las pruebas realizadas a los lotes de tapas entregados.

3. **Verificación de dimensiones, peso y acabados.** Se realizará según lo establece la norma técnica para cada uno de los lotes entregados en obra.

TAPAS PARA ALIVIADEROS
Las tapas para cajas o cámaras de inspección utilizadas como aliviaderos, serán de color amarillo y deberán cumplir todos los requisitos exigidos en esta especificación, además de una leyenda que diga ALIVIADERO.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	TAPAS Y ANILLOS DE CONCRETO PARA CÁMARAS Y CAJAS DE INSPECCIÓN	E.T. No. 10008

MEDIDA Y PAGO

Se medirán por unidades (un) de tapas y anillos de cada tipo, medidos independientemente. Su precio incluye el suministro, transporte y colocación de las tapas y anillos o aros de apoyo; el suministro, transporte y colocación del concreto; el suministro, transporte, corte, figuración y colocación del refuerzo y platinas o aros; los ganchos, niples, orificios de ventilación, rotulado, pintura, los ensayos y los materiales, la entrega de los protocolos de pruebas, herramientas, mano de obra, equipos y demás costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para la correcta ejecución de esta actividad.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	PROFUNDIZACIÓN Y ELEVACIÓN DEL NIVEL INFERIOR DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN EXISTENTES	E.T. No. 10009

GENERALIDADES

PROFUNDIZACIÓN DE CÁMARAS

La actividad de profundización de cámaras de inspección existentes consiste en la demolición de la mesa y las cañuelas existentes, la excavación hasta la profundidad requerida para alcanzar la cota establecida en los planos de diseño, el vaciado del concreto del cilindro y la reconstrucción de la mesa y las cañuelas que se requieran, la perforación de la cámara y el emboquillado de las tuberías, así como el suministro, transporte e instalación de los ganchos adicionales necesarios para la nueva profundidad.

El Contratista garantizará la estabilidad del cilindro existente mediante el proceso de reciente. La construcción de las cañuelas y profundización de las cámaras se hará en concreto de 21 MPa (210 kg/cm2).

ELEVACIÓN DE CÁMARAS

Para la actividad de elevación deberá llenarse el cuerpo de la cámara con material de lleno aprobado por la Interventoría. Una vez alcanzada la cota determinada en los planos debe procederse a la construcción de la nueva cañuela y a la perforación de la cámara y al emboquillado de las tuberías.
La construcción de las cañuelas se hará un concreto de 21 Mpa (210 Kg/cm2).

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida para la profundización o elevación de cámaras será el metro (m) tomado por el eje de la cámara según el diámetro de la misma (1,2 m ó 1,5 m).

El pago incluye la demolición de la mesa y las cañuelas existentes, la botada de escombros, la excavación hasta la profundidad requerida en cualquier material, profundidad y grado de humedad, la formaletería, arriostramiento, el control de las aguas, el suministro, transporte y colocación del concretos y realces, la reconstrucción de la mesa y las cañuelas que se requieran, peldaños pintados y ensayados de acuerdo a las especificaciones, retiro y botada de escombros; suministro, transporte, colocación y compactación de material para lleno en la actividad de elevación; perforación de la cámara y emboquillado de la tubería, resane, ensayos, los materiales, la mano de obra, herramientas y equipos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta realización de la actividad.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN EXISTENTES	E.T. No. 10010

GENERALIDADES:
Esta actividad tiene por objeto rehabilitar o acondicionar cámaras de inspección existentes en la zona del proyecto, de acuerdo con lo indicado en los planos de diseño o con las instrucciones de la Interventoría. Podrán ejecutarse una o varias de las siguientes actividades, las cuales se medirán y pagarán en forma independiente.

PERFORACIÓN DE CÁMARA DE INSPECCIÓN EXISTENTE, ABOCADA PARA NUEVA TUBERÍA Y RESANE

Esta actividad se realiza cuando se requiere ejecutar una perforación en las paredes de una cámara existente para conectar a ella una nueva tubería.
La perforación y resane que sea necesario hacer en las cámaras de inspección existentes para conectar las tuberías, deberá hacerse cuidadosamente utilizando herramienta de mano o equipo mecánico manejado por personal especializado, con el fin de no afectar la estructura de la cámara. Se realizará de acuerdo con las cotas y los diámetros indicados en los planos y deberá exceder lo menos posible el tamaño del diámetro de la tubería para garantizar que la emboquillada y los resanes garanticen un funcionamiento adecuado. El empalme a la cámara
de inspección se realizará utilizando concreto de la misma especificación que el utilizado para la cámara de inspección.

Cuando se ejecute la perforación de la cámara se debe proteger la cañuela, para evitar que los escombros causen una obstrucción en la tubería. La cámara de inspección se debe dejar limpia, libre de escombros y de basura en su interior.

SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE GANCHOS
Cuando se requiera colocar ganchos adicionales a las cámaras de inspección existentes o a los aliviaderos para facilitar su inspección y los trabajos de mantenimiento, se colocarán según lo indicado por la Interventoría y de acuerdo con los esquemas.
Los ganchos serán de barras corrugadas de acero al carbono con un recubrimiento de galvanizado en caliente según la norma NTC 2076 y un espesor de recubrimiento mínimo de 85 micras (600 gr/m2). Tendrán una resistencia de 6000 MPa (60000 kg/cm2, grado 60) y cumplirán la norma NTC 2289 en su versión vigente. Se les aplicará una capa de removedor de óxido, luego dos capas de base anticorrosiva y finalmente dos capas de acabado de pintura epóxica amarilla sin disolver.

Una vez instalados los ganchos deben resanarse las perforaciones realizadas con un mortero epóxico de alta resistencia mecánica y excelente adherencia y durabilidad, el que se elaborará con la cantidad de agua necesaria para obtener una mezcla de consistencia pastosa, la que se aplicará manualmente sobre la superficie previamente saturada, limpia y libre de impurezas, y se pulirá con una llana. Para la preparación y aplicación se seguirán las instrucciones del fabricante del mortero.

Deben realizarse los ensayos de carga vertical y horizontal para peldaños en cámaras de inspección de acuerdo con los procedimientos de la norma ASTM C 497M sección 10. El Contratista debe suministrar todas las facilidades y el personal necesario para la realización de los ensayos especificados. La carga vertical aplicada debe ser de 3600 N y la carga horizontal debe ser de 1800 N. El peldaño será aceptado si cumple con los siguientes requisitos :

- El peldaño permanece sólidamente empotrado después de aplicar la carga horizontal durante el ensayo.

- El peldaño mantiene una flexión permanente igual o menor que 13 mm, después de la aplicación de la carga vertical durante el ensayo.

No es evidente ninguna grieta o fractura del peldaño, ni fisuras del concreto.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN EXISTENTES	E.T. No. 10010

ADECUACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE CAÑUELAS

Esta actividad se realizará cuando en las cámaras de inspección existentes se presenten cañuelas en mal estado o cuando se requiera la construcción de una(s) adicionales para el funcionamiento de nuevas tuberías que se empalmen a la cámara existente. Las cañuelas se construirán sobre la mesa existente, en concreto de la misma resistencia del de la cámara, una vez realizadas las demoliciones necesarias. Las cañuelas serán esmaltadas, su forma será semicircular con pendiente uniforme entre los tubos de entrada y salida. La profundidad mínima de la cañuela será igual a la mitad del diámetro interior del tubo, haciendo las respectivas transiciones cuando haya cambio de diámetro.

Los panes del fondo de la cámara tendrán una pendiente mínima transversal de 15% desde la cañuela hasta la pared interna de la cámara.

En el pliego de condiciones podrán establecerse otros materiales diferentes al concreto para la reconstrucción de las cañuelas de cámaras existentes, presentándose por ejemplo los siguientes especificaciones:

1. Reconstrucción de cañuelas en cámaras de inspección utilizando tuberías de concreto.

Para la reconstrucción de este tipo de cañuelas se emplea la mitad longitudinal de un tubo de concreto del mismo diámetro del que se encuentre aguas abajo de la cámara de inspección en la cual se pretende realizar la reconstrucción de la cañuela.

Primero se divide, longitudinalmente y a la mitad, el tubo de concreto. Posterior o paralelamente se debe canchar la mesa en concreto de la cámara de inspección hasta la profundidad suficiente que permita instalar la mitad del tubo que se va a colocar (cañuela). Una vez instalada la mitad del tubo se reconstruyen los “panes” en concreto de 21 MPa (210 kg/cm2) y con la misma mezcla se empalma la mitad del medio tubo colocado a la tubería que entra y sale de la cámara de inspección.

2. Reconstrucción de cañuelas en cámaras de inspección utilizando barro cemento.

Para la ejecución de esta actividad se desvía el flujo que corre por la parte de la cañuela afectada, posteriormente se limpia adecuadamente la cañuela, para lo cual se debe canchar, si es necesario, la parte deteriorada. La mezcla colocada se debe pulir de tal forma que no se presenten distorsiones en la cañuela y entre la tubería que entra y sale de la cámara.

MEDIDA Y PAGO

Perforación de cámara de inspección existente, abocada para nueva tubería y resane. La medida para esta actividad será la unidad (un) recibida a satisfacción por la Interventoría para los rangos especificados en el pliego de condiciones, según los diámetros. Su pago incluye la perforación, la emboquillada de la tubería, el resane, el control de aguas, el retiro y botada de escombros, además de los materiales, la mano de obra, herramienta, equipos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad.

Suministro, transporte y colocación de ganchos. La medida será por unidad (un) colocada y recibida a satisfacción por la Interventoría. Su pago incluye el suministro, transporte y colocación del gancho, la pintura, los ensayos, los resanes, la perforación, el retiro y botada de escombros y todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad. Además la mano de obra, herramienta, equipos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad.

Adecuación y reconstrucción de cañuelas. La medida para esta actividad será la unidad (un) de cámara de inspección existente acondicionada, incluyéndose en cada una de ellas el grupo de cañuelas de cualquier diámetro que sea necesario construir o reconstruir en cada cámara, recibidas a satisfacción de la Interventoría. Su pago incluye: control de las aguas servidas que fluyan a través de la cámara, las demoliciones necesarias, la construcción o reconstrucción de las nuevas cañuelas, el revite de las mismas, el retiro y botada de los escombros resultantes.

Además, la mano de obra, herramientas, equipo y todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad. El concreto que se utilice para la ejecución de este ítem deberá cumplir las mismas especificaciones del exigido para la construcción de las cámaras de inspección.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	REALCE Y REPARACIÓN DE CUELLOS EN CÁMARAS DE INSPECCIÓN EXISTENTES	E.T. No. 10011

GENERALIDADES:

Esta actividad consiste fundamentalmente en rectificar el nivel de los cuellos de las cámaras de inspección existente en aquellos casos en que por motivo de la repavimentación de la vía dichos cuellos queden por debajo de la nueva rasante.
Esta especificación comprende, entre otras, las siguientes actividades:

1. **Corte del pavimento y retiro de la tapa y anillo**. El pavimento deberá cortarse verticalmente por el borde exterior del cuello. Este corte se efectuará con equipo mecánico (martillo neumático, sierra circular, etc.). En ningún caso se permitirá la utilización de herramientas manuales tales como barras, picas, etc. El pavimento cortado se demolerá sin deteriorar los bordes del cuello y la tapa. Se realiza el retiro de la tapa una vez despejada

2. **Limpieza del cuello y del apoyo de la tapa.** Tanto el cuello como el apoyo de la tapa deberán limpiarse cuidadosamente con cepillo de alambre y ácido muriático al 5%, retirando el material suelto y las partes del concreto que se encuentren flojas.

3. **Colocación de formaleta y herrajes.** En el esquema 2 se presenta un corte típico del cuello en el cual se indican las secciones que se vaciarán para el realce. Terminada la limpieza se procede a colocar la formaleta para el vaciado de la escala de la tapa**.** El borde superior de la platina metálica deberá nivelarse perfectamente con la nueva rasante.

4. **Aplicación del adhesivo.** Todas las superficies del concreto existente que vayan a estar en contacto con el concreto fresco deberán impregnarse completamente con un producto adhesivo epóxico que garantice una unión monolítica entre los dos concretos. El adhesivo deberá ser aprobado previamente por la Interventoría y se seguirán para su uso las instrucciones dadas por el fabricante.

5. **Colocación del concreto.** Para la mezcla de concreto se utilizará agregado grueso, triturado con un tamaño máximo de 12,5 mm (1/2 "), arena lavada con tamaño máximo No. 4 y para la cual el porcentaje que pasa el tamiz N 100 esté entre un 2% y un 10%, y cemento Portland tipo 1, para un concreto que garantice una resistencia a la compresión no inferior a 31.6 MPa (316 kg/cm2). Esta mezcla será complementada con un aditivo plastificante reductor de agua con una resistencia no inferior a 9,5 MPa (95 kg/cm2) a las veinticuatro (24) horas, con una relación agua cemento entre 0,35 y 0,40. El aditivo deberá tener la aprobación previa de la Interventoría. La dosificación de los materiales y el aditivo serán determinados mediante cilindros de prueba para comprobar la resistencia especificada.

6. **Colocación provisional de la tapa.** Con el fin de evitar accidentes la tapa será colocada en forma provisional de tal manera que no se apoye directamente sobre la escala recién vaciada. Para ello se utilizarán cuñas de madera que impidan el asentamiento completo de la tapa, la cual quedará sobresaliendo de dos (2) a tres(3) centímetros.

7. **Curado, señalización y protección.** Una vez que la mezcla haya adquirido resistencia superficial, se cubrirá con arena húmeda para controlar el curado. Se dejará en el sitio una señalización y protección adecuadas de manera que se garantice la suficiente protección al tránsito y a la obra misma.

8. **Retiro de escombros y limpieza.** Una vez haya sido colocada la señalización anteriormente indicada, se retirarán inmediatamente, todos los escombros resultantes del trabajo. La zona de realce debe quedar completamente barrida y libre de desechos.

9. **Apertura al tránsito.** De acuerdo con la Interventoría y cuando, haya transcurrido un período mínimo de veinticuatro (24) horas a partir del vaciado, se retirarán los avisos abriendo al tránsito el realce construido.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	REALCE Y REPARACIÓN DE CUELLOS EN CÁMARAS DE INSPECCIÓN EXISTENTES	E.T. No. 10011

MEDIDA Y PAGO

Se medirá y pagará por unidad (un) terminada y aprobada por la Interventoría. Su precio incluye el retiro y posterior colocación de la tapa, limpieza, el suministro, transporte, corte, figuración y colocación del refuerzo y las platinas, la formaletería; el suministro y colocación del concreto, del producto adhesivo y del producto plastificante; señalización, pintura, cargue y retiro de escombros, ensayos, herramientas, mano de obra, equipos y demás costos directos o indirectos en que incurra el Contratista para la correcta ejecución de esta actividad.

Esta actividad se clasificará en:
Realce cámara de inspección entre 2,5 y 6,0 cm
Realce cámara de inspección entre 6,1 y 15 cm
Realce cámara de inspección entre 15,1 y 35 cm
La rotura de pavimento se pagará en el ítem correspondiente.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	CÁMARAS DE CAÍDA	E.T. No. 10012

GENERALIDADES:

Se construirán cámaras de caída cuando se presente una diferencia de nivel igual o mayor a 0,6 m entre la batea del tubo de salida de la cámara y la batea del tubo de entrada, Ver detalle en E.T No. 1600 Anexos

La tubería principal se unirá al fondo de la cámara con una tubería del mismo diámetro de la red principal de alcantarillado, colocada a 45 grados. Este bajante se conectará por fuera de la cámara y en el mismo plano vertical de la tubería principal, la cual se prolongará con su pendiente original hasta la pared interior de la cámara, con el objeto de facilitar la inspección del conducto. El bajante irá empotrado en concreto tal como se indica en el esquema adjunto. Sobre la intersección del bajante con la tubería principal se construirá una caja de empalme con su tapa correspondiente, como se indica en el esquema 1. El objeto de esta caja es permitir la inspección del bajante y se construirá en concreto simple de 17,5 MPa , la altura total será de 40 cm, las paredes tendrán un espesor de 10 cm. La tapa tendrá la misma resistencia de las paredes y refuerzo No. 3 a 15 cm en cada sentido. Todas las superficies interiores se empalmarán con cemento puro. El tamaño interior mínimo de la caja será igual al diámetro de la tubería.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro (m), tomado por el eje de la cámara de caída (bajante) y será desde la intersección de éste con la prolongación de la batea de la tubería superior hasta la pared interna de la cámara de inspección adyacente.

El pago se hará de acuerdo con el precio unitario establecido para cada diámetro en el formulario de la propuesta. El precio incluye: la tubería del bajante, el empotramiento, la caja de empalme con su tapa correspondiente; la excavación, lleno y botada de material sobrante necesarios para el bajante; rotura de la pared de la cámara adyacente, el concreto, refuerzo, los materiales, la mano de obra, herramientas, equipo y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

La cámara de inspección adyacente y la excavación, lleno, pavimento y demás actividades correspondiente a la tubería principal se pagarán en el ítem respectivo.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	CAJA DE EMPALME A LA RED	E.T. No. 10013

GENERALIDADES:

Estas estructuras se construirán con el objeto de empalmar la domiciliaria a la red pública de alcantarillado. Se ejecutarán en concreto simple de 17,5 Mpa (175 Kg/cm2). Las cajas serán de sección interior 30 x 30 cm con altura total de 40 cm; las paredes y el fondo serán de 10 y 20 cm de espesor respectivamente. La tapa será de concreto de 17,5 MPa (175 Kg/cm2), reforzado con dos varillas No. 3 (3/8") en cada sentido y con una superficie de 50 x 50 x 10 cm.

En el fondo de la caja se conformará la cañuela necesaria, y todas las superficies interiores se esmaltarán con cemento puro. La unión de la caja a la red debe tener una textura lisa y un ángulo y posición adecuados.

MEDIDA Y PAGO

La medida se hará por unidad (un) y en el precio se incluye el valor de concretos, formaletería, tapa, refuerzo de la tapa, esmaltada, perforación de la red, emboquillado y resane del empalme, mano de obra, herramienta y todos los costos directos e indirectos que debe asumir el Contratista para entregar la caja completamente terminada con su tapa.

La excavación, retiro de escombros y lleno se pagarán en el ítem correspondiente.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	CAJAS DE EMPALME PARA DOMICILIARIA EN ANDÉN O ZONA VERDE	E.T. No. 10014

GENERALIDADES:

Estas cajas se construirán con el fin de empalmar la domiciliaria interna de la edificación con la domiciliaria de alcantarillado y permitir las labores de inspección y limpieza. Se utilizarán para la conexión de domiciliarias de aguas lluvias y aguas residuales domésticas. Se localizarán en el andén o zona verde y se construirán de acuerdo con E.T. No. 1600 Anexos.

En el fondo de la caja se conformarán la mesa y la cañuela necesarias. Las paredes de la caja serán en bloque de concreto de 0,1 x 0,2 x 0,4 m. con mortero de pega con dosificación 1:3. El concreto de la mesa, la cañuela y la tapa de las cajas tendrá una resistencia a la compresión de 21 MPa (210 kg/cm2). Todo el interior de la caja debe ser revitado y esmaltado. Las cajas se construirán hasta el nivel del andén o zona verde. Las cajas tendrán tapas de concreto reforzado con marco metálico, tal como se indica en el esquema 1. Los marcos de la tapa y de la caja deben estar protegidos con pintura anticorrosiva.

Si la caja va a estar sometida a tráfico vehicular deberá rediseñarse para atender esta condición de carga.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro (m), tomado desde la cara inferior de la mesa, por el eje de la caja, hasta la cota superior de la tapa.

El precio incluye la rotura de andén, excavaciones en cualquier material, a cualquier profundidad y grado de humedad, formaletería, arriostramientos, control de aguas, construcción de la mesa, la cañuela y los muros; el suministro, transporte y colocación de concretos, morteros y bloques; la tapa, el niple, las platinas para los marcos de la tapa y la caja, el suministro y colocación de la pintura anticorrosiva, el refuerzo, las perforaciones para emboquillar, el retiro y botada de escombros, el lleno y compactación, el revite y el esmaltado, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de los materiales, la mano de obra, herramienta y equipo y, en general, todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la entrega de la caja completamente terminada con su respectiva tapa.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	CAJAS DE INSPECCIÓN	E.T. No. 10015

GENERALIDADES:

Estas cajas se construirán con el fin de permitir las labores de inspección y limpieza en la red principal de alcantarillado. Se localizarán en los sitios indicados en los planos o autorizados por la Interventoría.

Se construirán las cajas de inspección Tipo 1 o Tipo 2 según la profundidad indicada en los planos del proyecto. El concreto de la mesa, la cañuela y los muros de las cajas tendrán una resistencia a la compresión de 21 MPa (210 kg/cm2). Todo el interior de la caja debe ser revitado y esmaltado. En el fondo se conformarán las cañuelas necesarias cuya forma será semicircular con pendiente uniforme y altura hasta medio tubo.

Se utilizarán las tapas y anillos circulares de concreto descritos en la E.T. No. 808.
Cuando se requiera colocar ganchos a las cajas de inspección para facilitar su inspección y los trabajos de mantenimiento, se colocarán según lo indicado por la Interventoría y de acuerdo con los esquemas de la especificación técnica No.806.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro (m), tomado por el eje de la cámara, desde la parte inferior de la losa de fondo hasta la parte inferior del cuello.

El pago se hará por el precio unitario establecido en el formulario de la propuesta e incluye rotura de pavimento o andén, excavaciones en cualquier material, a cualquier profundidad y grado de humedad, formaletería, arriostramientos, control de aguas, construcción de mesa, cañuelas y muros, peldaños pintados y ensayados de acuerdo a las especificaciones, retiro y botada de escombros, lleno y compactación. El cuello y la tapa se pagarán en los ítemes respectivos.

El pago incluye, además, los costos de suministro, transporte y colocación de concreto, el esmaltado de cañuelas, el acabado de la pared de la cámara, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de los materiales, la mano de obra, herramientas y equipos y, en general, todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta realización de la actividad.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	CÁMARAS Y CAJAS DE INSPECCIÓN PARA ALIVIADEROS	E.T. No. 10016

GENERALIDADES:

Los aliviaderos se construirán con el objeto de permitir la evacuación de los caudales diluidos que se generan por las aguas lluvias en una red combinada. Los aliviaderos del proyecto se construirán de acuerdo con los diseños mostrados en los planos. Los elementos que conforman un aliviadero son: una cámara (caja o cámara de inspección), una entrada de aguas combinadas (Qc), una salida de aguas residuales (Qr), una salida de aguas lluvias (Qll) y un elemento de distribución de flujo (cañuela, vertedero, etc.).

No se acepta ninguna tolerancia en las pendientes y alineamiento de las tuberías que entran y salen del aliviadero, ni en los elementos de la cañuela, por lo tanto deberá ejercerse un control topográfico continuo y riguroso en la construcción de estas estructuras.

Los aliviaderos podrán construirse, según el diseño, en cámaras de inspección o cajas. Las tapas utilizadas para el acceso cumplirán con la especificación 808 según el tipo de aliviadero del proyecto.

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

En los aliviaderos en caja, previa nivelación del fondo de la excavación, se vaciará un solado en concreto simple de 14 MPa de 0,05 m de espesor para nivelación y limpieza. Se vaciará la losa de fundación y las paredes de la estructura dejando las juntas de construcción y los refuerzos adicionales en los sitios de discontinuidad de la pared, según se indica en los planos o como lo especifique la Interventoría. En el proceso de vaciado de los muros debe tenerse la precaución de dejar los anclajes para la cañuela y las perforaciones para el empalme de las tuberías de entrada y salida. Los tubos localizados inmediatamente antes y después de la estructura de alivio (dos en total) deberán cimentarse en concreto.

Algunos tipos de aliviaderos utilizados son:

1. **Aliviaderos laterales sencillos en cámaras de inspección convencional**. La estructura de separación estará conformada por una cámara convencional y una cañuela con vertimiento libre solamente hacia uno de sus lados conformada en concreto de 21 MPa, cuya geometría será definida en los planos del proyecto. La cámara de inspección será de sección circular de 1,20 m ó 1,50 m de diámetro, construida según la especificación correspondiente.

2. **Aliviaderos de cañuela elevada.** En los planos de diseño se especificará el tipo de cámara en el cual irá la cañuela, esta selección dependerá de la longitud necesaria para la cañuela y la profundidad de la red que se va a construir. Para cada tipo de aliviadero, se determina en los planos, esquemas y notas del proyecto, el refuerzo y las características geométricas de la cámara, la caja de inspección y la cañuela. La sección de la cañuela será la indicada en los planos, y la superficie interior será circular. El emboquillado y resane del empalme cañuela - tubería deberá tener una textura tal que no altere las condiciones de flujo.

2.1 Cámara de inspección convencional con cañuela elevada. La estructura de separación estará conformada por una cámara convencional y una cañuela elevada cuya geometría será definida en los planos del proyecto. La cámara de inspección será de sección circular de 1,20 m ó 1,50 m de diámetro, construida según la especificación correspondiente.

2.2. Caja de Inspección con cañuela elevada. La estructura de separación estará conformada por una caja en concreto y una cañuela elevada. La geometría será definida en los planos del proyecto. Se utilizará caja de inspección cuando la longitud de la cañuela sea superior a 1,5 m.

3 ALIVIADEROS TRANSVERSALES

3.1 Cámara de inspección convencional con muro transversal.
La estructura de separación estará conformada por una cámara convencional y un muro transversal de concreto reforzado, cuya geometría será definida en los planos del proyecto. La cámara de inspección será de sección circular de 1,20 m ó 1,50 m de diámetro.

3.2 Aliviadero transversal en caja. La estructura de separación estará conformada por una caja en concreto y un muro transversal de concreto reforzado, cuya geometría será definida en los planos del proyecto. Se usarán aliviaderos transversales en caja cuando la longitud requerida del vertedero transversal exceda de 1,50 m

MEDIDA Y PAGO

Aliviaderos en cámaras de inspección convencionales. Estas cámaras y las actividades necesarias para su construcción, se medirán y pagarán según el ítem correspondiente. El concreto de la cañuela se pagará según el precio unitario establecido para este ítem en el formulario de la propuesta y de acuerdo con la especificación técnica no. 501

Aliviaderos en cajas de inspección. Los componentes que se requieran para la construcción de las estructuras de alivio, tales como: rotura y retiro de pavimento, excavaciones, cargue y retiro de material sobrante, llenos, pavimento, cámaras de inspección, tapas y anillos para cámaras, ganchos, concreto para cimentación y solado, concreto y refuerzo para paredes, muros, losa de fondo, losa de cubierta y cañuela o vertedero, se pagaran según las unidades de medida y la forma establecida en el ítem correspondiente.
El precio de los concretos debe incluir el costo de la formaletería, los materiales para las juntas y todos los demás costos establecidos en la especificación técnica no. 501.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	SUMIDEROS	E.T. No. 10017

GENERALIDADES:

Estructura diseñada y construida para cumplir con el propósito de captar las aguas de escorrentía que corren por las cunetas de las calzadas de las vías para entregarlas a las estructuras de conexión o pozos de inspección de los alcantarillados combinados o de lluvias.

REJILLA PARA SUMIDERO

Elemento superior para estructuras de captación de escorrentía superficial que cumple las funciones de impedir el paso e ingreso al sistema de alcantarillado de elementos flotantes o sólidos grandes.

MARCO PARA REJILLA

Elemento rectangular que sirve de separación entre el pavimento y la rejilla para evitar que se adhieran.

TAPA PARA SUMIDERO

Elemento rectangular en concreto que debe permitir un acceso fácil al sumidero con el fin de ser inspeccionado o limpiado.

Los tipos de sumideros a los que aplica esta especificación

Sumideros laterales tipos SL-100, SL-150, SL-200, SL-250,,

- Sumideros transversales tipos ST-1, ST-2
- Sumidero especial tipo 1

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago de los diferentes tipos de sumideros será la unidad (unidad) , excepto los sumideros transversales tipo ST-1 y ST-2, cuya medida y pago se hará por metro construido.

Deberán incluir el suministro de toda la mano de obra, rejillas, concreto, acero y demás materiales, accesorios, elementos y todos los demás costos necesarios para ejecutar esta parte de la obra de acuerdo con los planos del proyecto, las especificaciones, las normas y las indicaciones de Aguas de Barrancabermeja a satisfacción de la misma.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	ADECUACIÓN DE SUMIDEROS EXISTENTES	E.T. No. 10018

GENERALIDADES:

SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE REJAS PARA SUMIDEROS DE AGUAS LLUVIAS EXISTENTES

Comprende la colocación de nuevas rejas metálicas en los sumideros de aguas lluvias existentes señalados por la Interventoría. Las rejas deberán protegerse con pintura anticorrosiva y esmalte color negro.

COLOCACIÓN DE REJAS PARA SUMIDEROS DE AGUAS LLUVIAS EXISTENTES

Comprende la colocación de rejas metálicas en los sumideros de aguas lluvias existentes señalados por la Interventoría.. Las rejas deberán protegerse con pintura anticorrosiva y esmalte de color negro. En este ítem no se incluye el suministro de la reja.

DEMOLICIÓN DE SUMIDEROS EXISTENTES

Este ítem debe ejecutarse, medirse y pagarse según se establece en la Especificación NEGC 105,4.

REALCE DE SUMIDERO.

Consiste en rectificar el nivel de las cajas de los sumideros en los casos en que debido a la repavimentación de vías, dichos sumideros han quedado entre 5 y 30 cm por debajo de la nueva rasante de la vía.

Este ítem comprende:
- El corte de pavimento con equipo mecánico por los bordes exteriores de la caja del sumidero.
- Retiro de la reja metálica existente.
- Vaciado de concreto: para la mezcla de concreto se utiliza agregado triturado con un tamaño máximo de 12,5 mm (1/2 “), arena lavada con tamaño máximo No. 4 y pasante No. 100 entre 2% y 10%, cemento Portland tipo 1 y agua potable, todo ello en proporciones tales que garanticen una resistencia a la compresión a los 28 días de 21 MPa (210 kg/cm2). Esta mezcla será complementada con un aditivo plastificante reductor de agua que garantice una resistencia no inferior a 9,5 MPa (95 kg/cm2) a las 24 horas con una relación agua cemento entre 0,35 y 0,40.

Los acabados superiores de los apoyos de la reja, como el realce mismo, serán con palustre e incluirán un empastado con cemento parejo y liso, que garanticen una buena apariencia.

MEDIDA Y PAGO

Suministro, transporte y colocación de reja metálica para sumidero existente. La medida será la unidad (un) debidamente instalada. Su pago incluye el suministro, transporte y colocación de la reja, la pintura anticorrosiva, el esmalte color negro, concretos, aditivos y demás materiales; la mano de obra, la herramienta y el equipo y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

Colocación de rejas para sumideros. La medida será la unidad (un) debidamente instalada.
Su pago incluye la colocación de la reja, la pintura anticorrosiva, el esmalte color negro, concretos, aditivos y demás materiales; la mano de obra, la herramienta y el equipo y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

Realce de sumidero. La unidad de medida y pago será el metro lineal (m) medido en profundidad. El precio debe incluir el concreto, aditivos, ensayos, materiales, formaletas, mano de obra, herramienta, equipos, transporte, etc. y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	PERFORACIÓN MECÁNICA DE COBERTURAS O CANALES PARA EMPALME DE TUBERÍAS	E.T. No. 10019

GENERALIDADES:

Esta actividad se realiza para conectar a una cobertura o canal existente una red de alcantarillado de aguas lluvias. Estas perforaciones se clasificarán según rangos de diámetro.

Se debe perforar circularmente la cobertura en el punto donde se realizará el empalme utilizando equipos mecánicos, tales como compresores dotados con martillos que garanticen que se perforará únicamente la sección necesaria para realizar la conexión. Se debe cortar el refuerzo de la estructura que se encuentre en el área perforada de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría. El empalme debe realizarse utilizando concreto con una resistencia de 21 MPa (210 Kg/cm2). Los muros del canal o cobertura deben dejarse en sus condiciones originales una vez se concluya esta actividad.

Cuando se ejecute la perforación, se deben retirar inmediatamente los escombros para evitar que causen una obstrucción. La cobertura se debe dejar limpia, libre de escombros y de basura en su interior.

MEDIDA Y PAGO

La medida será por unidad (un) de acuerdo con el diámetro de la perforación, recibida a satisfacción por la Interventoría. Su pago incluye la perforación por medios mecánicos, la emboquillada de la tubería, el resane con mortero adecuado, la botada de los escombros, los cortes y la colocación del refuerzo necesario, el concreto requerido para el empalme y, además, los costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para la correcta ejecución de la actividad.

La rotura de pavimento, la excavación, los llenos si se requieren, se pagarán en los ítemes correspondientes.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	CRUCE POR DEBAJO DE COBERTURAS, CANALES O QUEBRADAS	E.T. No. 10020

GENERALIDADES:

Comprende esta especificación todos los trabajos que deba cumplir el Contratista para ejecutar los cruces por debajo de las coberturas, canales o quebradas indicadas en los planos. El Contratista deberá suministrar, entonces, el personal, los materiales y equipos en obra necesarios para efectuar las labores antes descritas; del mismo modo, obtendrá la información correspondiente a las estructuras hidráulicas que se van a cruzar, para seleccionar los equipos y método de construcción más convenientes para garantizar la estabilidad de las mismas. Se incluye además la tramitación de los permisos pertinentes ante la autoridad competente cuando éstos se requieran.

Una vez obtenidos los permisos requeridos se iniciarán los trabajos previa autorización de la Interventoría. El sistema de excavación podrá ser similar al empleado en los túneles de minería manual. Se realizará siguiendo las líneas, cotas y secciones indicadas en los planos. El sistema deberá proveer una alta seguridad y un soporte inmediato a la excavación.
Durante el proceso de excavación el agua se deberá manejar adecuadamente por bombeo u otros métodos apropiados.

Una vez terminada la excavación y revisadas líneas y cotas, se procederá al vaciado de un concreto simple de 14 MPa de mínimo 0,10m de espesor que sirva como base para deslizar sobre él la tubería unida previamente. Al deslizar la tubería se tendrá en cuenta no dañar el sistema de soporte. El espacio libre entre la tubería y el túnel se llenará con un concreto fluido que podrá ser bombeado. Este concreto será de igual resistencia al de la base.

Se debe proveer de un sistema que garantice los niveles y líneas de la tubería, durante y después de la colocación del concreto.

El Contratista podrá proponer como alternativa el uso de otro sistema constructivo o de tuberías de otro material si ello se requiere para facilitar el cruce y en este caso presentará a la Interventoría información acerca de los métodos de excavación, soporte, cimentación y empalme a las tuberías que entran y continúan después del cruce, al igual que toda la información requerida para evaluar la propuesta. Queda entendido que estos cambios no ocasionan pagos adicionales ni exoneran al Contratista de su responsabilidad en la seguridad del personal y de las estructuras y redes adyacentes a la obra.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida y pago será el metro y en él se incluyen todos los costos directos e indirectos que tenga el Contratista para la correcta ejecución de la obra. Quedan incluidos: trazos, excavaciones, el control del agua durante la excavación, el sistema de soporte de la excavación y de la estructura, el retiro y botada de material. No habrá reajustes en las excavaciones por tipo de material, grado de humedad, ni profundidad.

Los concretos de la base y de relleno se pagarán por m3 de acuerdo con los volúmenes colocados; la tubería se medirá y pagará por metro lineal, en los respectivos ítemes del cuadro de cantidades de obra.

El Contratista es responsable por todas y cada una de las actividades. El descuido o la no adopción de precauciones para garantizar la estabilidad de la obra o de las estructuras vecinas, lo hará responsable por los perjuicios causados.

CAPITULO	REDES DE ALCANTARILLADO	C.10000
ACTIVIDAD	CABEZOTES	E.T. No. 10021

GENERALIDADES:

Los cabezotes son estructuras que permiten la descarga adecuada y técnica de caudales provenientes de la red de alcantarillado a las corrientes permanentes de agua. Su construcción se realizará según los detalles mostrados en los planos o especificados en la E.T. 1600 Anexos

El concreto utilizado tendrá una resistencia a la compresión de 21 MPa (210Kg/cm2). Para evitar socavación y problemas posteriores de operación es necesario complementar los cabezotes con la construcción de las estructuras de disipación de energía necesarias (escalas, canales con disipadores, etc.) diseñadas para descargar adecuadamente el flujo proveniente de la red hasta el nivel de la corriente. Antes de la construcción debe verificarse con la Interventoría la posición definitiva del cabezote de tal forma que: se garantice estabilidad de la estructura a largo plazo, la descarga en un ángulo adecuado (nunca en contracorriente o perpendicular), el nivel adecuado de la descarga (no sumergida), la no obstrucción del cauce en periodos de crecientes y la construcción de las estructuras de disipación adecuadas.

MEDIDA Y PAGO

Las actividades necesarias para la ejecución de los cabezotes y las estructuras de disipación tales como: excavaciones, llenos, concretos (incluido formaletas), refuerzo, etc., se pagarán en el ítem correspondiente.