ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

ECO-SE-AA-001/V4.0

INSTALACIÓN DE TUBERIAS

EMCALI

Código	**ECO-SE-AA-001**
Estado	**VIGENTE**
Versión	**4.0 – 22/03/2024**
Fuente	**GUENA – EMCALI EICE ESP – CONSTRUCCIÓN**
Tipo de Documento	**ESPECIFICACIÓN TECNICA DE SERVICIO**
Tema	**ACUEDUCTO – ALCANTARILLADO**
Comité	**TÉCNICO DE APROBACIÓN DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

Titulo	**INSTALACIÓN DE TUBERIAS**

ÍNDICE

Pág.

1.0 PROLOGO 4
2.0 OBJETO 5
3.0 ALCANCE 5
4.0 DEFINICIONES 5
5.0 REFERENCIAS NORMATIVAS 5
6.0 REQUISITOS GENERALES 6
6.1 MANEJO DE TUBERÍAS 7
6.2 INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS 7
6.2.1 Instalación de tubería de hormigón simple 8
6.2.2 Conexiones y ramales 8
6.3 INSTALACIÓN DE SILLAS PARA TUBERIAS FLEXIBLES 9
6.4 UNIONES DE LAS TUBERÍAS 9
6.5 DEFLEXIONES EN LAS UNIONES DE LA TUBERÍA 10
6.6 EMPATES A TUBERÍAS Y/O ESTRUCTURAS EXISTENTES 10
6.7 INVESTIGACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO CON CÁMARA DE VIDEO PARA RECIBO DE OBRA. 10
6.8 PRUEBA HIDROSTÁTICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS 11
6.9 CLASIFICACIÓN 11
6.10 CONDICIONES DE RECIBO 12
6.11 MEDIDA Y TOLERANCIAS 12
6.12 PAGO 12
6.12.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado 12
6.12.2 Actividades que se miden y pagan de acuerdo con otras especificaciones 14
6.12.3 Ítems de pago 14
7.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 24

1.0 PROLOGO

La Unidad Estratégica de los Negocios de Acueducto y Alcantarillado - UENAA ha establecido el Área Funcional Sistema de Normas y Especificaciones Técnicas para gestionar el desarrollo y la actualización de las normas y especificaciones técnicas a ser utilizadas por el personal de EMCALI EICE ESP, contratistas, consultores, usuarios y otras partes interesadas. La misión principal del área, consiste en la normalización de los procesos, productos y servicios, para estar acorde con el estado del arte tecnológico y las exigencias gubernamentales, en beneficio de los diferentes sectores que participan en el desarrollo de la infraestructura del entorno y de la comunidad en general.

La versión final de esta Especificación Técnica fue revisada y aprobada a través de los Comités Técnico y de Aprobación y ordenada su Publicación y Cumplimiento conforme a la resolución de Gerencia General de EMCALI EICE ESP No. GG-001255 del 12 de Julio de 2011.

2.0 OBJETO

Definir las condiciones necesarias para la medida y el pago de la instalación de tuberías de acueducto y alcantarillado ejecutadas por o para EMCALI EICE ESP.

3.0 ALCANCE

Esta especificación cubre los requisitos que se deben seguir para la instalación, condiciones de recibo, medida y pago de tuberías fabricadas en los distintos materiales existentes y aprobados por EMCALI EICE ESP y sus respectivos accesorios con el objeto de construir, en el caso de extensiones de redes nuevas, o de reposición de redes existentes de acueducto y alcantarillado con métodos de zanja abierta y sin zanja en EMCALI EICE ESP.

4.0 DEFINICIONES

Aplican las definiciones de las normas de EMCALI EICE ESP "NDC-PM-DA-046 Tuberías para acueducto" y "NDC-PM-RA-017 Tuberías para alcantarillado".

5.0 REFERENCIAS NORMATIVAS

Para las siguientes referencias normativas aplica su versión vigente o reglamentación que las modifique, sustituya o adicione.

5.1 MINISTERIO DE VIVIENDA CIUDAD Y TERRITORIO – MVCT

- La Resolución 799 de 2021, por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Agua y Saneamiento (RAS) - Resolución 0330 de 2017 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio "Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009". Versión vigente y sus posteriores actualizaciones.

- Resolución 0501 de 4 de agosto de 2017, expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. REGLAMENTO TÉCNICO DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS "Por la cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007".

5.2 EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI –EMCALI EICE ESP.

- Acometidas domiciliarias de acueducto. EMCALI EICE ESP (ECO-SE-DA-001)

- Criterios de diseño de anclajes en redes de acueducto y alcantarillado. EMCALI EICE ESP (NDI-SE-AA-017)

- Criterios para la instalación de tuberías sin zanja para acueducto. EMCALI EICE ESP (NCO-SE-DA-009)

- Desinfección de tuberías de acueducto. EMCALI EICE ESP (NOP-SE-DA-021)

- Excavaciones, protección temporal de taludes, demoliciones y traslado de estructuras. EMCALI EICE ESP (ECO-SE-AA-006)

- Instalación de acometidas domiciliarias de acueducto diámetros 1/2, 3/4 y 1pulgada. EMCALI EICE ESP (NCO-SE-DA-003)

- Instalación de hidrantes y sistemas para válvula e instalación de accesorios. EMCALI EICE ESP (ECO-SE-DA-005)

- Instalación de hidrantes y sistemas para válvulas en redes secundarias de distribución de acueducto. EICE ESP (NCO-SE-DA-006)

- Instalación de tuberías en zanja abierta para redes de acueducto. EMCALI EICE ESP (NCO-SE-DA-005)

- Instalación y condiciones de recibo de redes de alcantarillado. EMCALI EICE ESP (NCO-SE-RA-004)

- Manejo de aguas en actividades de construcción y mantenimiento de redes. EMCALI EICE ESP (NCO-SE-AA-008)

- Plan de Manejo Ambiental para la elaboración de diseños definitivos de redes matrices de acueducto, colectores de alcantarillado pluvial y sanitario y redes secundarias de acueducto y alcantarillado. EMCALI EICE ESP (NPL-SE-AA-021)

- Prueba hidráulica en tuberías de acueducto. EMCALI EICE ESP (NDC-EN-DA-017)

- Rellenos. EMCALI EICE ESP (ECO-SE-AA-010)

- Requerimientos para cimentación de tuberías en redes de acueducto y alcantarillado. EMCALI EICE ESP (NDI-SE-AA-016)

- Rotura y reconstrucción de vías, andenes, pisos y sardineles. EMCALI EICE ESP (ECO-SE-AA-011)

- Suministros de tuberías de acueducto y alcantarillado. EMCALI EICE ESP (EDC-PM-AA-012)

- Suministro de válvulas y accesorios para redes y acometidas de acueducto. EMCALI EICE ESP (ECO-PM-DA-004)

- Tuberías para acueducto. EMCALI EICE ESP (NDC-PM-DA-046)

- Tuberías para alcantarillado. EMCALI EICE ESP (NDC-PM-RA-017)

6.0 REQUISITOS GENERALES

EMCALI EICE ESP define en los términos de referencia o contractuales si el suministro de tuberías y accesorios será por parte del Contratista o por EMCALI EICE ESP; en el caso que el suministro sea por parte de EMCALI EICE ESP el Contratista y/o Urbanizador debe cargar las tuberías y los accesorios, almacenarlos, transportarlos, descargarlos e instalarlos en los sitios indicados por EMCALI EICE ESP. Cuando el suministro de la tubería sea por cuenta del Contratista y/o Urbanizador, este debe adquirirlos, almacenarlos, cargarlos, transportarlos y descargarlos de acuerdo con las indicaciones de la especificación técnica de EMCALI EICE ESP "EDC-PM-AA-012 Suministros de tuberías de acueducto y alcantarillado".

Cuando el suministro es por parte de EMCALI EICE ESP las tuberías quedan bajo responsabilidad del Contratista y/o Urbanizador desde el momento en que el Contratista firme los recibos de entrega hasta la terminación de la obra a satisfacción de EMCALI EICE ESP, por lo tanto serán a cargo del Contratista y/o Urbanizador los costos de almacenamiento de la tubería, su vigilancia y cuidado y los costos resultantes de los daños, pérdidas y deterioro de la tubería por cualquier causa.

El Contratista y/o Urbanizador debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado en una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, la tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista y/o Urbanizador debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, de tal manera que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

El Contratista y/o Urbanizador debe seguir las recomendaciones de las normas de EMCALI EICE ESP "NCO-SE-DA-005 Instalación de tuberías en zanja para redes de acueducto", "NCO-SE-RA-004 Instalación y condiciones de recibo de tuberías de alcantarillado" y "NCO-SE-DA-009 Criterios para la instalación de tuberías sin zanja para acueducto".

La decisión de utilización del método de renovación sin zanja depende del análisis técnico y económico realizado por el Contratista y/o Urbanizador a solicitud de EMCALI EICE ESP en donde se debe tener en cuenta los siguientes aspectos: material de la tubería a renovar, el diámetro de la actual y de la tubería a instalar, el espacio y entorno en donde se realizará el trabajo, la topografía del tramo a renovar, profundidad y localización de la tubería, costos de rotura y reposición de andenes o calzadas para reinstalación de acometidas de acueducto y/o domiciliarias de alcantarillado y la necesidad de traslado. La decisión final será tomada por EMCALI EICE ESP.

6.1 MANEJO DE TUBERÍAS

Cada sección de tubería y cada accesorio deberán ser cuidadosamente inspeccionados por el Contratista y/o Urbanizador y el Interventor. Todas las piezas que se encuentren defectuosas antes de su colocación deberán ser reparadas o reemplazadas según lo ordene el Interventor y serán por cuenta del Contratista y/o Urbanizador todos los gastos de reparación o de sustitución de tubos y accesorios que se dañen durante las operaciones de colocación.

Las tuberías deberán limpiarse cuidadosamente y montarse libres de aceites, lodo o cualquier material que impida el correcto empalme de los elementos.

Los tubos de diámetros superior a 300 mm (12 pulgadas), se levantarán y manejarán con grúa; no se permitirá arrastrarlos o rodarlos. El aparejo de izamiento deberá colocarse alrededor del tubo y nunca en las bocas del mismo; la parte del aparejo que quede en contacto con la superficie del tubo, deberá tener una superficie de tamaño y textura adecuados para no causar daño a las tuberías. El Interventor deberá aprobar los procedimientos que se usen para la movilización de las tuberías.

Cuando se trate de tuberías de diámetros en cuya fabricación se haya dejado el orificio superior para efectos de facilitar su instalación y manejo, el resane del mismo será por cuenta del Contratista y/o Urbanizador.

6.2 INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS

Las tuberías se colocarán exactamente en la posición indicada por las líneas y pendientes mostradas en los planos o establecidos por el Interventor.

Cuando se suspenda la colocación de tubería, las extremidades abiertas deberán cerrarse con un tapón a prueba de agua, y tomarse todas las preocupaciones necesarias para evitar la flotación de la tubería en caso de que entre el agua a la zanja. El tapón deberá permanecer en su sitio hasta cuando el agua haya sido extraída de la zanja. No se permitirá dejar uniones sin terminar al suspender las jornadas de trabajo. Ninguna tubería deberá colocarse mientras las condiciones de la zanja no sean adecuadas, en opinión del Interventor.

La cimentación y atraque de las tuberías y el relleno de las zanjas, se ejecutará de acuerdo con lo indicado en los planos para cada caso, o en su defecto de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

El Contratista y/o Urbanizador, en general, seguirán las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de cada tipo de tubería, especialmente en lo que se refiere a la forma de ejecutar las uniones entre los tramos de tubería y con los accesorios.

Cuando la tubería esté instalada en las zanjas, la Interventoría hará la aceptación definitiva y autorizará el pago del suministro e instalación.

6.2.1 Instalación de tubería de hormigón simple

Antes de instalar cada tubo se le inspeccionará para ver que no tenga defectos y se saturará de agua tanto la campana como el espigo. Cuando se trate de tubería con empaque de caucho no es necesario saturarla, aunque sí se debe limpiar.

El descenso de la tubería al fondo de la zanja se hará por métodos que aseguren que el tubo no recibirá golpes ni sufrirá roturas.

A todos los tubos se les limpiará la campana y el espigo y después se les colocará con la campana agua arriba, empezando por el extremo inferior del tramo o calle y en forma continua, sin cambios de pendiente, introduciendo completamente el espigo en la campana y comprobando que el tubo quede apoyado en el suelo en toda su longitud y que la campana quede alojada en la cama transversal, excavado en el fondo de la zanja.

Hecho lo anterior se colocará tierra suelta a lado y lado de la parte central del tubo, compactando suavemente para darle inmovilidad y proceder a la hechura de la junta.

Terminada la labor diaria es necesario que los extremos de la tubería queden taponados para evitar posibles daños por la entrada de animales o materiales extraños.

En caso de que al hacer la excavación se encuentren raíces de árboles (y especialmente palmas) el Interventor podrá ordenar que las juntas de este tramo vecino al árbol queden protegidas por un anillo especial de hormigón para impedir que las raíces penetren en la tubería en busca de humedad.

6.2.2 Conexiones y ramales

En caso de que se dejen accesorios para conexiones domiciliarias o ramales, éstos quedarán debidamente taponados con mortero pobre (1:6) y en tal forma que al remover el tapón para utilizar la conexión no sufra daño la campana.

Estas conexiones o ramales deberán quedar muy bien referenciadas al sardinel respectivo para que sean utilizables y las referencias se consignarán en los planos.

No se permitirá romper las tuberías de hormigón armado para empatar conexiones domiciliarias sino en casos excepcionales, cuando sea posible se ordenará construir los tubos con las perforaciones para domiciliarias.

6.3 INSTALACIÓN DE SILLAS PARA TUBERIAS FLEXIBLES

Se debe colocar la silla sobre la tubería y trazar el contorno del hueco de la silla con un marcador, se perfora la tubería utilizando un villamarquín y con serrucho de punta se abre el hueco siguiendo el borde exterior de la marca del hueco. Se remueve la rebaba del tubo hasta que quede liso y se limpia la tubería con estopa.

Se aplica acondicionador de superficie sobre las crestas y valles de la tubería, en una longitud de 3 cm del borde del tubo a partir del contorno del hueco y se hace lo mismo en la superficie de contacto de la silla, y se deja secar durante 20 minutos.

Aplique el adhesivo en los valles de la tubería, alrededor del hueco y espárzalo con una espátula hasta cubrir las crestas y sobre el adhesivo ya esparcido, aplique un cordón de adhesivo siguiendo el borde del orificio.

Coloque la silla sobre la tubería y haga presión sobre ella, monte las abrazaderas en los extremos de la silla y ajústelas firmemente.

6.4 UNIONES DE LAS TUBERÍAS

Las uniones serán especificadas por el fabricante para cada tipo de tubería que se utilice, en general serán uniones mecánicas de campana y espigo con empaque de caucho. Para montar este tipo de unión, se dejará una depresión en el material de la base para la tubería en el lugar de las uniones, para evitar que el empaque de caucho se ensucie inmediatamente antes de colocar la tubería en su posición definitiva. Antes de bajar los tubos a la zanja, el espigo y la campana deberán limpiarse, dejándolos libres de toda suciedad. El empaque y la campana deberán lubricarse con un compuesto de jabón vegetal suave; no se deberán usar productos que contengan grasas o aceites derivados del petróleo. Preferiblemente, el sentido de instalación de las tuberías de alcantarillado se hará de aguas abajo hacia aguas arriba.

La tubería se alineará debidamente en la zanja para evitar toda posibilidad de contacto con las paredes de la misma y daño al empaque. Tan pronto como se haya centrado el espigo en la campana del tubo colocado previamente, el espigo se forzará hasta su sitio aplicando presión de empuje constante por medio de gatos o polea diferencial de cadena hasta que el tubo se deslice suavemente dentro de la unión hasta el tope indicado. Después de que el empaque esté comprimido y antes de que la tubería se haya puesto completamente en su sitio, se verificará cuidadosamente que el empaque ocupe la posición adecuada en todo el contorno de la unión. Si se encuentra indebida resistencia a la inserción, debe desensamblar y revisar los elementos, cambiarlos si es necesario y reiniciar el proceso de ensamble. Los gatos o los diferenciales se anclarán lo suficientemente lejos, a lo largo de la tubería ya instalada, para evitar que la fuerza de tracción desaloje la porción de tubería ya puesta en su sitio.

Solamente se emplearán gatos o diferenciales para ajustar los tubos en su sitio en forma suave, uniforme y para sujetarlos cuando se está efectuando el relleno a los costados de la tubería.

Tan pronto como el tubo esté en su lugar, y antes de quitar los diferenciales o gatos, se colocará y compactará el material de relleno hasta el medio diámetro de los tubos y por lo menos en una distancia igual a la mitad de la longitud del tubo. Mientras este relleno no esté colocado y compactado no serán retirados los diferenciales ó gatos; si se percibe algún movimiento en las uniones, se colocará mayor cantidad de relleno antes de aflojar la presión de los gatos o diferenciales.

Es necesario evitar que en el proceso de ensamble se introduzca material que aísle el contacto hermético sello tubo, evitando fugas posteriores. Se recomienda no fletar vertical ni horizontalmente el tubo al insertarlo en la unión. La inserción debe hacerse con la unión y el tubo perfectamente alineados.

Las pruebas de infiltración y/o estanqueidad de las redes de alcantarillado se efectuarán de acuerdo a las normas de EMCALI EICE ESP y serán por cuenta del Contratista y/o Urbanizador.

6.5 DEFLEXIONES EN LAS UNIONES DE LA TUBERÍA

Las deflexiones máximas aceptadas serán las recomendadas por el fabricante de la tubería en sus catálogos técnicos de instalación.

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

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

6.6 EMPATES A TUBERÍAS Y/O ESTRUCTURAS EXISTENTES

Para lo empates a tuberías y/o estructuras existentes el Contratista y/o Urbanizador deberán tener en cuenta en su propuesta que estos incluyen: corte de tubería, retiro y/o instalación de tuberías, excavación, relleno, retiro de sobrantes, bombeo, manejo de aguas, instalación de accesorios, demolición de anclajes existentes, todos los materiales y actividades necesarias para la correcta ejecución de los empates de acuerdo con las normas de EMCALI EICE ESP y las instrucciones del Interventor.

6.7 INVESTIGACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO CON CÁMARA DE VIDEO PARA RECIBO DE OBRA.

En desarrollo de la ejecución de un proyecto de reposición y/o extensión de alcantarillado para EMCALI EICE ESP y antes del recibo final del mismo debe efectuarse la inspección tramo a tramo del colector en construcción con el fin de verificar la correcta instalación de la tubería y demás elementos que conforman la red, realizando para ello la investigación con cámara de video mediante circuito cerrado de televisión (CCTV) observando, referenciando y dejando la constancia en el video detalladamente de cualquier desperfecto, daño, obstrucción u otra situación que sea objetable para el recibo a satisfacción de la tubería.

El trabajo de inspección de la tubería deberá ser realizado por personal capacitado para este tipo de labores. EMCALI EICE ESP se reserva el derecho de supervisar estas actividades.

Se deberá realizar un informe el cual deberá ser entregado en medio escrito y en medio magnético con las grabaciones realizadas y la interpretación de estas al igual que las recomendaciones de tipo técnico de acuerdo al estado observado de la red. Las grabaciones realizadas en los tramos investigados deberán ser entregadas en medio magnético.

Cada tramo inspeccionado deberá hacerse en presencia del Interventor o de la persona designada por EMCALI EICE ESP para dicha supervisión.

Las redes de alcantarillado serán recibidas a entera satisfacción de la Interventoría del proyecto designada por EMCALI EICE ESP, previo informe escrito con el visto bueno de la misma.

En el caso que la cámara de video no pueda realizar la inspección o que una vez iniciada deba suspenderla por encontrarse sedimento, material granular o cualquier otro objeto que impida la circulación del tractor que lleva la cámara de video, el Contratista y/o Urbanizador deberán efectuar bajo su responsabilidad y a su costo la limpieza de la tubería con equipo de lavado y succión para posteriormente proseguir con la investigación de la tubería en cada uno de los tramos del proyecto hasta terminar la inspección.

La unidad de medida será por metro lineal (ML) de tubería investigada, la cual se pagará por una sola vez en el tramo que se está inspeccionando, así se requiera introducir la cámara de video en dicho tramo por varias veces debido a problemas que presenta la tubería.

La labor de limpieza con equipo de lavado y succión que se requiera por presentar la tubería sedimentación o cualquier otro tipo de obstrucción tal que no permita realizar completamente la investigación, será a costo del Contratista y/o Urbanizador, hasta entregar el tramo que se está inspeccionando aprobado por la Interventoría.

El precio de investigación con cámara de video deberá incluir todos los costos de mano de obra, equipo y materiales que se requieran para ejecutar esta actividad y en general todo lo necesario para el recibo a satisfacción por parte de EMCALI EICE ESP de las redes de alcantarillado.

6.8 PRUEBA HIDROSTÁTICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS

La prueba hidrostática y la desinfección de tuberías deben ser realizadas por EMCALI EICE ESP, sin costo para el contratista y/o urbanizador, por una sola vez. En caso de que esta prueba tenga un resultado no aceptable por EMCALI EICE ESP, el contratista y/o urbanizador deberá asumir los costos de las pruebas y trabajos subsiguientes que sean necesarios hasta obtener un resultado que sea aceptado por EMCALI EICE ESP.

La prueba hidrostática y la desinfección de tuberías deben ser realizadas de acuerdo con las indicaciones de las normas vigentes de EMCALI EICE ESP "NDC-EN-DA-017 Prueba hidráulica en tuberías de acueducto" y "NOP-SE-DA-021 Desinfección de tuberías de acueducto".

Para construcciones nuevas el Contratista y/o Urbanizador debe enviar a EMCALI EICE ESP con al menos 15 días de anticipación, una Memoria Técnica indicando en detalle el procedimiento de ejecución de las pruebas atendiendo las normas vigentes de EMCALI EICE ESP "NDC-EN-DA-017 Prueba hidráulica en tuberías de acueducto" y "NOP-SE-DA-021 Desinfección de tuberías de acueducto", anotando la fecha de iniciación, el personal, los equipos y cualquier otra información necesaria para la correcta ejecución de las pruebas. Para las obras de mantenimiento los cierres de la red se deben hacer en coordinación con EMCALI EICE ESP.

Cualquier trabajo requerido para cerrar los escapes y corregir defectos de instalación, lo hará el Contratista y/o Urbanizador a su costa, incluyendo la remoción de rellenos y anclajes ya colocados, así como su reemplazo de acuerdo con los requisitos establecidos. Además, el Contratista y/o Urbanizador asumirá todos los gastos para localizar y reparar los daños y fugas que se presenten durante las operaciones de prueba y en cualquier momento durante el período de la garantía de estabilidad, mencionada en la minuta del contrato.

6.9 CLASIFICACIÓN

Esta especificación aplica para todas las tuberías aprobadas por EMCALI EICE ESP y definidas en las normas "NDC-PM-DA-046 Tuberías para acueducto" y "NDC-PM-RA-017 Tuberías para alcantarillado".

6.10 CONDICIONES DE RECIBO

EMCALI EICE ESP autorizará el pago de la instalación de tuberías cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral, habiendo considerado la información existente en los planos del proyecto, las especificaciones técnicas, y las normas técnicas o instrucciones de EMCALI EICE ESP.

Los trabajos terminados a satisfacción corresponden a:

a) Entrega a EMCALI EICE ESP del certificado de conformidad con la norma de EMCALI EICE ESP NPL-SE-NT-003 Criterios para la evaluación de la conformidad de los productos que adquiere EMCALI" o la norma técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra.

b) Terminación completa y a satisfacción EMCALI EICE ESP de los trabajos de colocación, instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.

c) Prueba hidráulica y desinfección de tuberías con entrega de resultados debidamente aprobados por la Interventoría del proyecto o por el representante de EMCALI EICE ESP.

6.11 MEDIDA Y TOLERANCIAS

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros lineales (m) con aproximación al décimo de metro de cada clase y diámetro, incluyendo los accesorios respectivos con excepción de aquellos indicados en la Especificación Técnica de EMCALI EICE ESP "ECO-SE-DA-005 Instalación de hidrantes y sistemas para válvula, e instalación de accesorios". La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de EMCALI EICE ESP, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o a las condiciones encontradas en el terreno.

6.12 PAGO

Esta parte de la obra se paga según los precios unitarios de la Resolución de Precios de EMCALI vigente y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas de EMCALI EICE ESP o del Contratista o del sitio especificado por EMCALI EICE ESP su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargue en los diferentes sitios, bodegajes en caso que EMCALI EICE ESP suministre en su almacén la tubería; mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías

Cuando el suministro de tubería sea por parte del Contratista, este se pagará de acuerdo con la especificación de suministros correspondiente, pero únicamente después de instalada, probada y recibida a satisfacción de EMCALI EICE ESP, no se realizará pago alguno por tubería almacenada o dispuesta en cualquier otro sitio.

6.12.1 Actividades que no tienen medida ni pago por separado

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

a) Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.

b) Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación. Ya sea que el suministro sea por parte de EMCALI EICE ESP o por parte del Contratista y/o Urbanizador, el Contratista y/o Urbanizador debe incluir dentro de los costos de Instalación el cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.

c) Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de acueducto y alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los items de instalación de la presente especificación.

d) Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto o alcantarillado dañados por el Contratista y/o Urbanizador.

e) Instalación de los diferentes accesorios a excepción de aquellos indicados en la especificación técnica de EMCALI EICE ESP "ECO-SE-DA-005 Instalación de hidrantes y sistemas para válvula, e instalación de accesorios". El costo de la instalación de los accesorios hasta diámetro igual a 12 pulgadas, debe estar incluido en la instalación por metro lineal de tubería.

f) Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electrofusión ó laminación en fibra de vidrio.

g) Corte y/o demolición de secciones de tubería que sean necesarios para ajustar longitudes de tubería.

h) El control de aguas durante la instalación de tuberías, de acuerdo con las indicaciones de la norma técnica vigente "NCO-SE-AA-008 Manejo de aguas en actividades de construcción y mantenimiento de redes". El costo por las actividades relacionadas con el manejo de aguas debe estar incluido dentro de los costos del contrato.

i) Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.

j) Pruebas hidrostáticas y de desinfección.

k) Empates de las tuberías a cámaras o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.

l) Anclajes que sean requeridos para la correcta instalación de la tubería, estos anclajes deben construirse de acuerdo con los planos del proyecto o siguiendo las indicaciones de la norma técnica vigente de EMCALI EICE ESP"NDI-SE-AA-017 Criterios de diseño de anclajes en redes de acueducto y alcantarillado".

m) Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.

n) El suministro e instalación de los rellenos que se deben utilizar entre el túnel liner y la tubería que se instala dentro del mismo.(ver norma de EMCALI EICE ESP “NDC-SE-AA-020 requisitos para el diseño y construcción de tunnel liner).

o) La construcción de los portales de entrada y salida para la instalación de la tubería dentro del túnel liner.

p) Todos los demás trabajos que deba ejecutar el Contratista para cumplir con lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

6.12.2 Actividades que se miden y pagan de acuerdo con otras especificaciones

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

a) Cuando el suministro de las tuberías y accesorios es independiente de la instalación y este lo realice el Contratista, su pago se hará de acuerdo con las indicaciones de la especificación técnica vigente de EMCALI EICE ESP "EDC-PM-AA-012 Suministros de tuberías de acueducto y alcantarillado".

b) Excavaciones y rellenos de acuerdo con las indicaciones de las especificaciones técnicas vigentes de EMCALI EICE ESP "ECO-SE-AA-006 Excavaciones, protección temporal de taludes, demoliciones y retiro de materiales" y "ECO-SE-AA-010 Rellenos".

c) Recuperación de vías, andenes y sardineles de acuerdo con la especificación técnica vigente de EMCALI EICE ESP "ECO-SE-AA-011 Rotura y reconstrucción de vías, andenes, pisos y sardineles".

d) Instalación de accesorios para diámetros mayores a 12 pulg. según la especificación técnica vigente de EMCALI EICE ESP "ECO-SE-DA-005 Instalación de hidrantes y sistemas para válvula, e instalación de accesorios".

6.12.3 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación excepto aquellos indicados en el numeral 6.12.2 del presente documento, debe estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista y/o Urbanizador para los siguientes ítems:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
	ACUEDUCTO	
10003989	INSTALACIÓN TUBERÍA P.V.C., ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 2"	ML
10003990	INSTALACIÓN TUBERÍA P.V.C., ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 3"	ML
10003991	INSTALACIÓN TUBERÍA P.V.C., ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 4"	ML
10003992	INSTALACIÓN TUBERÍA P.V.C., ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 6"	ML
10003993	INSTALACIÓN TUBERÍA P.V.C., ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 8"	ML
10003994	INSTALACIÓN TUBERÍA P.V.C., ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 10"	ML
10003995	INSTALACIÓN TUBERÍA P.V.C., ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 12"	ML
10003996	INSTALACIÓN TUBERÍA, ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 4"	ML
10003997	INSTALACIÓN TUBERÍA, ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 6"	ML
10003998	INSTALACIÓN TUBERÍA, ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 8"	ML
10003999	INSTALACIÓN TUBERÍA, ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 10"	ML

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
10004000	INSTALACIÓN TUBERÍA, ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 12"	ML
10004001	INSTALACIÓN TUBERÍA, ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 14"	ML
10004002	INSTALACIÓN TUBERÍA, ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 16"	ML
10004003	INSTALACIÓN TUBERÍA, ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 18"	ML
10004004	INSTALACIÓN TUBERÍA, ACCESORIOS Y VÁLVULAS EN H.D. DIÁMETRO 20"	ML
10004005	MAYOR VALOR POR INSTALACION VALVULA DIÁMETRO > 12"	UND
10004006	INSTALACIÓN TUBERÍA POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE 100 PN10 DIAMETRO 3" UNIDA POR TERMOFUSIÓN	ML
10004007	INSTALACIÓN TUBERÍA POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE 100 PN10 DIAMETRO 4" UNIDA POR TERMOFUSIÓN	ML
10004008	INSTALACIÓN TUBERÍA POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE 100 PN10 DIAMETRO 6" UNIDA POR TERMOFUSION	ML
10004009	INSTALACIÓN TUBERÍA POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE 100 PN10 DIAMETRO 8" UNIDA POR TERMOFUSION	ML
10004029	INSTALACIÓN HIDRANTES DE BASE 4" Y 6".	UND
10004030	RETIRO DE TUBERÍA H.F. Y ACCESORIOS H.F. DIÁMETRO 4".	ML
10004031	RETIRO DE TUBERÍA H.F. Y ACCESORIOS H.F. DIÁMETRO 6".	ML
10004032	RETIRO DE TUBERÍA H.F. Y ACCESORIOS H.F. DIÁMETRO 8".	ML
10004033	RETIRO DE TUBERÍA H.F. Y ACCESORIOS H.F. DIÁMETRO 10".	ML
10004034	EMPATE TUBERÍA EXISTENTE DE AC/HF/HD - PVC DIÁMETRO 3". INCLUYE BOMBEO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS	UND
10004035	EMPATE TUBERÍA EXISTENTE DE AC/HF/HD - PVC DIÁMETRO 4". INCLUYE BOMBEO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS	UND
10004036	EMPATE TUBERÍA EXISTENTE DE AC/HF/HD - PVC DIÁMETRO 6". INCLUYE BOMBEO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS	UND
10004037	EMPATE TUBERÍA EXISTENTE DE AC/HF/HD - PVC DIÁMETRO 8". INCLUYE BOMBEO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS	UND
10004038	EMPATE TUBERÍA EXISTENTE DE AC/HF/HD - PVC DIÁMETRO 10". INCLUYE BOMBEO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS	UND
10004039	EMPATE TUBERÍA EXISTENTE DE AC/HF/HD - PVC DIÁMETRO 12". INCLUYE BOMBEO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS	UND
10004040	EMPATE A TUBERÍA EXISTENTE DE PVC/AC/HF/HD - PEAD DIÁMETRO 3". INCLUYE INSTALACION DE ACCESORIOS.	UND
10004041	EMPATE A TUBERÍA EXISTENTE DE PVC/AC/HF/HD - PEAD DIÁMETRO 4". INCLUYE INSTALACION DE ACCESORIOS.	UND
10004042	EMPATE A TUBERÍA EXISTENTE DE PVC/AC/HF/HD - PEAD DIÁMETRO 6". INCLUYE INSTALACION DE ACCESORIOS.	UND
10004043	EMPATE A TUBERÍA EXISTENTE DE PVC/AC/HF/HD - PEAD DIÁMETRO 8". INCLUYE INSTALACION DE ACCESORIOS.	UND

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
10004044	CONSTRUCCIÓN SIFÓN INVERTIDO EN P.V.C. UNIÓN MECÁNICA DIÁMETRO 3" (INCLUYE TUBERIA, ACCESORIOS Y BOMBEO).	UND
10004045	CONSTRUCCIÓN SIFÓN INVERTIDO EN P.V.C. UNIÓN MECÁNICA DIÁMETRO 4" (INCLUYE TUBERIA, ACCESORIOS Y BOMBEO).	UND
10004046	CONSTRUCCIÓN SIFÓN INVERTIDO EN P.V.C. UNIÓN MECÁNICA DIÁMETRO 6" (INCLUYE TUBERIA, ACCESORIOS Y BOMBEO).	UND
10004047	CONSTRUCCIÓN SIFÓN INVERTIDO EN P.V.C. UNIÓN MECÁNICA DIÁMETRO 8" (INCLUYE TUBERIA, ACCESORIOS Y BOMBEO).	UND
10004048	INSTALACION DE VÁLVULA DE CONTROL.	UND
10004049	INSTALACIÓN COLLAR	UND
10004051	INSTALACIÓN TUBERÍA PE DIÁMETROS 1/2", 3/4" Y 1" Y EMPATE A TUBERÍA EXISTENTE	ML
10004052	INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE INCORPORACIÓN.	UND
10004053	INSTALACIÓN UNIÓN UNIVERSAL.	UND
	ALCANTARILLADO	
10004099	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE II Ø=12" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004100	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE II Ø=14" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004101	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE II Ø=16" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004102	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE II Ø=18" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004103	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE II Ø=20" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004104	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE II Ø=24" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004117	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE III Ø=12" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004118	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE III Ø=14" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004119	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE III Ø=16" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004120	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE III Ø=18" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004121	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE III Ø=20" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004122	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE III Ø=24" (INCLUYE ACARREO).	ML

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
10004145	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=24" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004146	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=27" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004147	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=30" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004148	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=33" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004149	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=36" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004150	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=1000mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004151	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=1100mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004152	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=1200mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004153	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=1300mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004154	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=1400mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004155	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=1500mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004156	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=1600mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004157	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=1700mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004158	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=1800mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004159	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=1900mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004160	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE I Ø=2000mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004196	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=24" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004197	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=27" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004198	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=30" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004199	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=33" (INCLUYE ACARREO).	ML

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
10004200	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=36" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004201	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=1000mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004202	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=1100mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004203	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=1200mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004204	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=1300mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004205	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=1400mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004206	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=1500mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004207	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=1600mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004208	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=1700mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004209	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=1800mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004210	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=1900mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004211	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=2000mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004212	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=2150mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004213	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=2300mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004214	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE II Ø=2450mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004253	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=24" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004254	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=27" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004255	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=30" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004256	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=33" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004257	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=36" (INCLUYE ACARREO).	ML

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
10004258	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=1000mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004259	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=1100mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004260	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=1200mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004261	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=1300mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004262	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=1400mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004263	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=1500mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004264	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=1600mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004265	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=1700mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004266	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=1800mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004267	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=1900mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004268	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=2000mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004269	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=2150mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004270	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=2300mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004271	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE III Ø=2450mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004310	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=24" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004311	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=27" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004312	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=30" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004313	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=33" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004314	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=36" (INCLUYE ACARREO).	ML
10004315	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=1000mm (INCLUYE ACARREO).	ML

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
10004316	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=1100mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004317	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=1200mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004318	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=1300mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004319	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=1400mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004320	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=1500mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004321	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=1600mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004322	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO CLASE IV Ø=1700mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004323	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE IV Ø=1800mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004324	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE IV Ø=1900mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004325	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE IV Ø=2000mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004326	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE IV Ø=2150mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004327	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE IV Ø=2300mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004328	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN REFORZADO, CLASE IV Ø=2450mm (INCLUYE ACARREO).	ML
10004348	TRANSPORTE E INSTALACIÓN TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE CLASE III PARA CONEXIONES DOMICILIARES Ø=6".	ML
10004369	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8), Ø=6" (160mm) (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML
10004370	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8), Ø=8" (200mm) (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML
10004371	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8), Ø=10" (250mm) (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML
10004372	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8), Ø=12" (315mm) (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
10004373	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8), Ø=14" (355mm) (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML
10004374	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8), Ø=16" (400mm) (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML
10004375	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8), Ø=18" (450mm) (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML
10004376	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8), Ø=20" (500mm) (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML
10004377	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8), Ø=24" (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML
10004378	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8), Ø=27" (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML
10004379	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8), Ø=30" (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML
10004380	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA PERFIL CERRADO EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 5070) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8), Ø=33" (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML
10004381	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA PERFIL CERRADO EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 5070) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8), Ø=36" (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML
10004382	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA PERFIL CERRADO EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 5070) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8), Ø=39" (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML
10004383	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA PERFIL CERRADO EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 5070) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8), Ø=42" (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML
10004384	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA PERFIL CERRADO EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 5070) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8), Ø=45" (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML
10004385	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA PERFIL CERRADO EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 5070) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8), Ø=48" (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML
10004386	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA PERFIL CERRADO EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 5070) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8), Ø=51" (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
10004387	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA PERFIL CERRADO EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 5070) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8), Ø=54" (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML
10004388	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA PERFIL CERRADO EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 5070) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8), Ø=60" (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML
10004369	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8), Ø=6" (160mm) (INCLUYE ACARREO INTERNO).	ML
10004410	CONEXIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIAR Ø=6" A TUBERÍA Ø=8" UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8) (INCLUYE ACCESORIOS Y ACARREO INTERNO).	UND
10004411	CONEXIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIAR Ø=6" A TUBERÍA Ø=10" UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8) (INCLUYE ACCESORIOS Y ACARREO INTERNO).	UND
10004412	CONEXIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIAR Ø=6" A TUBERÍA Ø=12" UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8) (INCLUYE ACCESORIOS Y ACARREO INTERNO).	UND
10004413	CONEXIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIAR Ø=6" A TUBERÍA Ø=14" UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8) (INCLUYE ACCESORIOS Y ACARREO INTERNO).	UND
10004414	CONEXIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIAR Ø=6" A TUBERÍA Ø=16" UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8) (INCLUYE ACCESORIOS Y ACARREO INTERNO).	UND
10004415	CONEXIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIAR Ø=6" A TUBERÍA Ø=18" UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8) (INCLUYE ACCESORIOS Y ACARREO INTERNO).	UND
10004416	CONEXIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIAR Ø=6" A TUBERÍA Ø=20" UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8) (INCLUYE ACCESORIOS Y ACARREO INTERNO).	UND
10004417	CONEXIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIAR Ø=6" A TUBERÍA Ø= 24" A 30" UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8) (INCLUYE ACCESORIOS Y ACARREO INTERNO).	UND
10004420	TRANSPORTE E INSTALACIÓN TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD Ø=8" PARA CONEXIONES SUMIDEROS (INCLUYE EXCAVACIÓN, RELLENO CON MATERIAL IMPORTADO, CIMENTACION Y RETIRO DE SOBRANTES HASTA 20 Km.)	ML

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
10004421	TRANSPORTE E INSTALACIÓN TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD Ø=10" PARA CONEXIONES SUMIDEROS (INCLUYE EXCAVACIÓN, RELLENO CON MATERIAL IMPORTADO, CIMENTACION Y RETIRO DE SOBRANTES HASTA 20 Km.)	ML
10004425	TRANSPORTE E INSTALACIÓN TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO UNION MECANICA DE DOBLE PARED EN PVC (SEGÚN NORMA NTC 3722-1) O POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA SN8) Ø=6" PARA CONEXIONES DOMICILIARES (INCLUYE EXCAVACIÓN, RELLENO CON MATERIAL IMPORTADO, CIMENTACION Y RETIRO DE SOBRANTES HASTA 20 Km.)	ML
10000526	INSPECCIÓN CON CAMARA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN PARA RECIBO DE OBRA DE REDES DE ALCANTARILLADO	ML

7.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sistema de Normas Técnicas de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (SISTEC), 2006.

Normas de Diseño y Construcción de Acueducto y Alcantarillado de Empresas Municipales de Cali, 1999.

Normas de Acueducto y Alcantarillado de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, 2006.

Normas de Acueducto y Alcantarillado de Aguas de Cartagena S.A. ESP, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Cartagena, 2005.

Normas de Diseño de Acueducto y Alcantarillado de las Empresas Públicas de Medellín (EPM) ,2006.