

## Especificación Técnica

### ET\_AS\_ME01\_02

# Tubería de hierro dúctil (HD) con junta flexible para redes de acueducto

EPM – Centros de Excelencia Técnica - Unidad CET Normalización y Laboratorios



2020-02-03	1	Modificación requisitos técnicos CTG según norma ISO	CBV	PAGM	RHOT
2017-03-18	0	Creación	PAGM	CBV	RHOT
<b>Fecha</b>	<b>Revisión</b>	<b>Naturaleza del cambio</b>	<b>Elaboró</b>	<b>Revisó</b>	<b>Aprobó</b>

## CONTENIDO

1. OBJETO .....	3
2. ALCANCE .....	3
3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA .....	3
4. REQUISITOS TÉCNICOS .....	4
4.1.LISTADO DE ELEMENTOS ESPECIFICADOS .....	4
4.2.CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS .....	5
5. ANEXOS.....	8



## 1. OBJETO

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías de hierro dúctil (HD) con junta flexible que se usan para conformar las redes de acueducto del sistema de EPM.

## 2. ALCANCE

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de hierro dúctil de diámetro nominal entre 150 mm y 600 mm para las clases de presión C25, C30 y C40, con junta flexible (extremo espigo-campana con empaque), a ser instaladas de forma enterrada en las redes de conducción y distribución de acueducto de EPM.

Esta especificación técnica reemplaza la “*NEGC 701-02 Suministro de tuberías y accesorios en hierro dúctil (HD)*” para lo referente a tuberías, los accesorios se especifican en la ET\_AS\_ME02\_02\_Accesorios\_de\_HD\_para\_tuberías\_de\_HD\_acueducto.

En el numeral 4.2 Características técnicas garantizadas de este documento se listan cada uno de los requisitos técnicos que deben cumplir los elementos cubiertos por esta especificación.

## 3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

En la Tabla 1 se listan los documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

**Tabla 1.** Documentos de referencia

DOCUMENTO	NOMBRE
Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia	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
Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	Por el 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
NDA EPM 2013	Norma de Diseño de Sistema de Acueducto de EPM
ISO 2531: 2009	Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water applications
ISO 10803: 2011	Design method for ductile iron pipes
ISO 4179	Ductile iron pipes and fittings for pressure and non-pressure pipelines – Cement mortar lining
ISO 8179	Ductile iron pipes – External zinc-based coating – Part 1 y Part 2.

ASME/ANSI B16.1	Cast iron Pipe Flanges and Flanged Fittings
NSF/ANSI 61	Drinking Water System Components - Health Effects
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
KIWA	Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquía, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
WRAS	Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

#### 4. REQUISITOS TÉCNICOS

##### 4.1. LISTADO DE ELEMENTOS ESPECIFICADOS

En la Tabla 2 se listan los elementos que cubre esta especificación técnica. El código OW corresponde al número único de identificación del bien en el maestro de bienes de EPM.

**Tabla 2.** Listado de elementos especificados

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO OW	OFERTADO
1	TUBERIA HIERRO DUCTIL AGUA POTABLE PRESION 350MM (14") 30BAR (435PSI) ESPIGO-CAMPANA TUBO 6M	210310	SI( ) NO( )
2	TUBERIA HIERRO DUCTIL AGUA POTABLE PRESION 100MM (4") 40BAR (580PSI) ESPIGO-CAMPANA TUBO 6M	210321	SI( ) NO( )
3	TUBERIA HIERRO DUCTIL AGUA POTABLE PRESION 150MM (6") 40BAR (580PSI) ESPIGO-CAMPANA TUBO 6M	212187	SI( ) NO( )
4	TUBERIA HIERRO DUCTIL AGUA POTABLE PRESION 200MM (8") 40BAR (580PSI) ESPIGO-CAMPANA TUBO 6M	210322	SI( ) NO( )
5	TUBERIA HIERRO DUCTIL AGUA POTABLE PRESION 250MM (10") 40BAR (580PSI) ESPIGO-CAMPANA TUBO 6M	210319	SI( ) NO( )
6	TUBERIA HIERRO DUCTIL AGUA POTABLE PRESION 300MM(12") 30BAR (435PSI) ESPIGO-CAMPANA TUBO 6M	210313	SI( ) NO( )
7	TUBERIA HIERRO DUCTIL AGUA POTABLE PRESION 300MM (12") 40BAR (580PSI) ESPIGO-CAMPANA TUBO 6M	210314	SI( ) NO( )
8	TUBERIA HIERRO DUCTIL AGUA POTABLE PRESION 400MM (16") 30BAR (435PSI) ESPIGO-CAMPANA TUBO 6M	210311	SI( ) NO( )
9	TUBERIA HIERRO DUCTIL AGUA POTABLE PRESION 450MM (18") 30BAR (435PSI) ESPIGO-CAMPANA TUBO 6M	212188	SI( ) NO( )
10	TUBERIA HIERRO DUCTIL AGUA POTABLE PRESION 500MM (20") 30BAR (435PSI) ESPIGO-CAMPANA TUBO 6M	210316	SI( ) NO( )
11	TUBERIA HIERRO DUCTIL AGUA POTABLE PRESION 600MM(24") 30BAR (435PSI) ESPIGO-CAMPANA TUBO 6M	210312	SI( ) NO( )
12	TUBERIA HIERRO DUCTIL AGUA POTABLE PRESION 700MM (28") 25BAR (350PSI) ESPIGO-CAMPANA TUBO 6M	210317	SI( ) NO( )
13	TUBERIA HIERRO DUCTIL AGUA POTABLE PRESION 750MM (30") 25BAR (350PSI) ESPIGO-CAMPANA TUBO 6M	210320	SI( ) NO( )
14	TUBERIA HIERRO DUCTIL AGUA POTABLE PRESION 800MM (32") 25BAR (350PSI) ESPIGO-CAMPANA TUBO 6M	212189	SI( ) NO( )
15	TUBERIA HIERRO DUCTIL AGUA POTABLE PRESION 900MM (36") 25BAR (350PSI) ESPIGO-CAMPANA TUBO 6M	210318	SI( ) NO( )
16	TUBERIA HIERRO DUCTIL AGUA POTABLE PRESION 1000MM (40") 25BAR (350PSI) ESPIGO-CAMPANA TUBO 6M	212190	SI( ) NO( )
17	TUBERIA HIERRO DUCTIL AGUA POTABLE PRESION 1200MM (48") 25BAR (350PSI) ESPIGO-CAMPANA TUBO 6M	210315	SI( ) NO( )

18	TUBERIA HIERRO DUCTIL AGUA POTABLE PRESION 200MM BRIDA-BRIDA ISO PN20 (ASME B16.5 C150) TUBO 5.8M	242593	SI( ) NO( )
19	TUBERIA HIERRO DUCTIL AGUA POTABLE PRESION 450MM (18") BRIDA-BRIDA ISO PN20 (ASME B16.5 C150) TUBO 5.8M	242594	SI( ) NO( )
20	TUBERIA HIERRO DUCTIL AGUA POTABLE PRESION 300MM (12") BRIDA-BRIDA ISO PN20 (ASME B16.5 C150) TUBO 5.8M	242595	SI( ) NO( )

#### 4.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

En la Tabla 3 se presentan las características técnicas garantizadas para los bienes cubiertos por esta especificación técnica, mediante un número de identificación, el **valor exigido por EPM** para cada característica técnica y un campo de diligenciamiento en el cual el fabricante y/o proveedor de los bienes indica que garantiza el cumplimiento del valor exigido. En caso de que la respuesta sea NO(X) o inconclusa, será potestad de EPM solicitar o no subsanabilidad para evaluar el cumplimiento de los requisitos.

Para los procesos de compra de EPM es indispensable que el oferente diligencie en su totalidad la columna "VALOR GARANTIZADO". En los campos que contengan el término "indicar", es preciso que el proveedor suministre la información solicitada, bien sea escribiéndola directamente en el campo de respuesta de la tabla o en un documento anexo referenciando el número de identificación del valor exigido. Los documentos técnicos solicitados con la oferta deben ser entregados en su totalidad, en documento claro y legible y harán parte integral de la evaluación técnica de la misma.

**Tabla 3.** Características técnicas garantizadas

No.	VALOR EXIGIDO POR EPM	VALOR GARANTIZADO
<b>1</b>	<b>Requisitos generales</b>	
1.1	Nombre del fabricante de la tubería (si son varios, indicar cada uno)	Indicar
1.2	Nombre y referencia comercial del producto	Indicar
1.3	País de fabricación de la tubería (si son varios, indicar para cada uno)	Indicar
1.4	La tubería es apta para trabajar con agua potable a presión	SI( ) NO( )
<b>2</b>	<b>Requisitos técnicos de tubería</b>	
2.1	La tubería es diseñada, fabricada y probada bajo los estándares de la norma ISO 2531 e ISO 10803	SI( ) NO( )
2.2	Las clases de presión de la tubería son C40 para diámetros nominales entre 150mm y 300mm, inclusive y C30 para diámetros nominales entre 350mm y 600mm, inclusive	SI( ) NO( )
2.3	Las dimensiones y tolerancias de la tubería en diámetro interno, diámetro externo, diámetro nominal, ovalamiento, espesor mínimo, espesor nominal y longitud son conformes a lo establecido en la norma ISO 2531	SI( ) NO( )
2.4	La longitud útil del tubo es 6m con una tolerancia de -30 / +70 mm	SI( ) NO( )
2.5	La tubería tiene junta flexible (espigo – campana con empaque)	SI( ) NO( )
2.6	La junta flexible utiliza un empaque de caucho bajo los estándares de la norma ISO 4633, mediante el cual se garantiza estanqueidad a las diferentes presiones de operación, juego axial y desviaciones angulares	SI( ) NO( )
2.7	La tubería tiene protección externa a la corrosión mediante recubrimiento metálico de zinc bajo los estándares de la norma ISO 8179-1, acabado final de color azul	SI( ) NO( )

No.	VALOR EXIGIDO POR EPM	VALOR GARANTIZADO
2.8	La tubería tiene protección interna a la corrosión mediante mortero de cemento bajo los estándares de la norma ISO 4179	SI( ) NO( )
2.9	Las tuberías están libres de defectos visibles externos e internos como abolladuras, depresiones, protuberancias, poros, fisuras, socavaciones, hendiduras, grietas, aristas vivas y bordes despicados	SI( ) NO( )
2.10	Los recubrimientos están libres de rallados, puntos locales sin recubrimiento y pintura mal aplicada	SI( ) NO( )
<b>3</b>	<b>Rótulo</b>	
3.1	Cada tubo contiene una marcación legible sobre la superficie de este, obtenida directamente desde la fundición o por estampe en frío, indicando el nombre del fabricante o marca comercial, material hierro dúctil, diámetro nominal y número de lote	SI( ) NO( )
3.2	Cada tubo contiene una marcación legible sobre la superficie de este, obtenida directamente desde la fundición, por estampe en frío o con otro método indeleble, indicando la norma de fabricación ISO 2531 y la clase de presión C	SI( ) NO( )
<b>4</b>	<b>Pruebas en fabrica según norma ISO 2531</b>	
4.1	Resistencia mínima a la tracción de 420 MPa	SI( ) NO( )
4.2	Porcentaje mínimo de elongación después de la rotura igual a 10%	SI( ) NO( )
4.3	Resistencia a la cedencia de 300 MPa según ISO 2531	SI( ) NO( )
4.4	Dureza Brinell inferior a 230 HBW	SI( ) NO( )
4.5	Prueba hidrostática a cada tubo. La presión de prueba es igual a la respectiva clase de presión del tubo	SI( ) NO( )
4.6	Prueba hidrostática para demostrar la estanqueidad de la junta flexible: a la presión interna, presión externa y presión negativa, sin presencia de fugas visibles, goteo o señales de falla	SI( ) NO( )
4.7	Control dimensional de diámetro externo, ovalamiento, espesor, longitud, rectitud	SI( ) NO( )
4.8	Control de calidad del revestimiento interior y exterior según normas ISO 8179-1 e ISO 4179	SI( ) NO( )
<b>5</b>	<b>Documentos técnicos solicitados con la oferta, preferiblemente en idioma español, sino en inglés. En caso de ser varios fabricantes, debe presentar los documentos para cada uno</b>	
5.1	Certificado de conformidad de producto de la tubería bajo norma de técnica ISO 2531, del fabricante, vigente, emitido por un organismo de certificación acreditado para tal fin. El certificado se presenta con su anexo donde se puedan evidenciar los productos cubiertos por el certificado	SI( ) NO( )
5.2	Certificado de conformidad de cumplimiento de la Resolución 0501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, certificando que los accesorios ofertados y los materiales empleados para la fabricación de estos que estarán en contacto con el agua potable son aptos para este uso. El certificado es expedido por un organismo o entidad de certificación nacional o internacional acreditada para tal fin. El Certificado está vigente y en su alcance se puede identificar claramente que los productos ofertados están cubiertos por la certificación. Se aceptan certificados internacionales en cumplimiento de los requisitos de la NSF/ANSI 61, DVWG, WRAS, KIWA, Eurofins u otros organismos internacionales, siempre que se cumplan los estándares mínimos establecidos en la Resolución Colombiana	SI( ) NO( )

No.	VALOR EXIGIDO POR EPM	VALOR GARANTIZADO
5.3	Ficha técnica del producto que contenga como mínimo las características técnicas de la tubería, su uso con agua potable, la norma de diseño, fabricación y ensayo, la Clase de presión C, la PFA [bar] y la PMA [bar], dimensiones (Diámetro nominal, diámetro exterior, espesor, longitud útil) [mm], deflexión angular permisible por cada referencia [°], peso [kg], protección interna y externa a la corrosión, las pruebas y ensayos que se le realizan en fábrica, marcación y certificaciones vigentes, expedida por el fabricante	SI( ) NO( )
5.4	Manual detallado para transporte, manejo y almacenamiento, indicando cómo se debe manipular el tubo con equipos de izaje o de carga, cómo se debe apilar y número máximo de tubos que se pueden apilar por referencia, cómo se debe almacenar para evitar deterioro, elementos de protección, entre otros aspectos relevantes para garantizar la protección de los tubos	SI( ) NO( )
5.5	Manual detallado de instalación de la tubería en zanja (enterrada)	SI( ) NO( )
5.6	Manual detallado de reparación por daños durante el transporte, manejo y almacenamiento, daños durante la instalación y daños durante la operación, indicando elementos, herramientas, repuestos, procedimiento detallado, normas asociadas, pruebas aplicables, control de calidad de la reparación. El manual indica el procedimiento adecuado para corregir el ovalamiento de los espigos, cuando se presente	SI( ) NO( )
5.7	Copia del Plan de inspección y ensayo o Plan de control de calidad definido por el fabricante bajo el Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2015 y de certificación de producto bajo norma ISO 2531, para control de materias primas, producto en proceso y producto terminado de la tubería, donde se evidencie el cumplimiento de los requisitos de fabricación y ensayo	SI( ) NO( )
5.8	Listado de pruebas y ensayos tipo y de rutina para cada tipo de accesorio	SI( ) NO( )
<b>6</b>	<b>Documentos técnicos solicitados con la entrega del producto, preferiblemente en idioma español, sino en inglés</b>	
6.1	Informe de control de calidad para cada lote expedido por el fabricante de la tubería que contenga al menos: nombre del fabricante, ubicación de la fábrica donde se fabricó y probó el tubo, fecha de realización de las pruebas y ensayos, el número del lote de la tubería inspeccionada, variable controlada, valor de referencia o requisito según la norma de fabricación de referencia, valor obtenido y concepto de cumplimiento, debidamente firmado por el(los) responsable(s) de hacer la verificación técnica. El informe permite completa trazabilidad del lote.	SI( ) NO( )

FIRMA DEL PROPONENTE \_\_\_\_\_

## 5. ANEXOS

### ANEXO I. ESQUEMAS TUBERÍA HD

Figura 1. Esquema tubería de HD

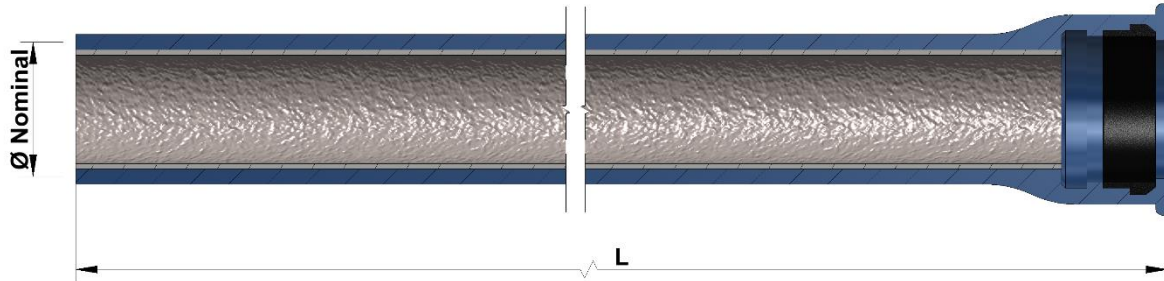
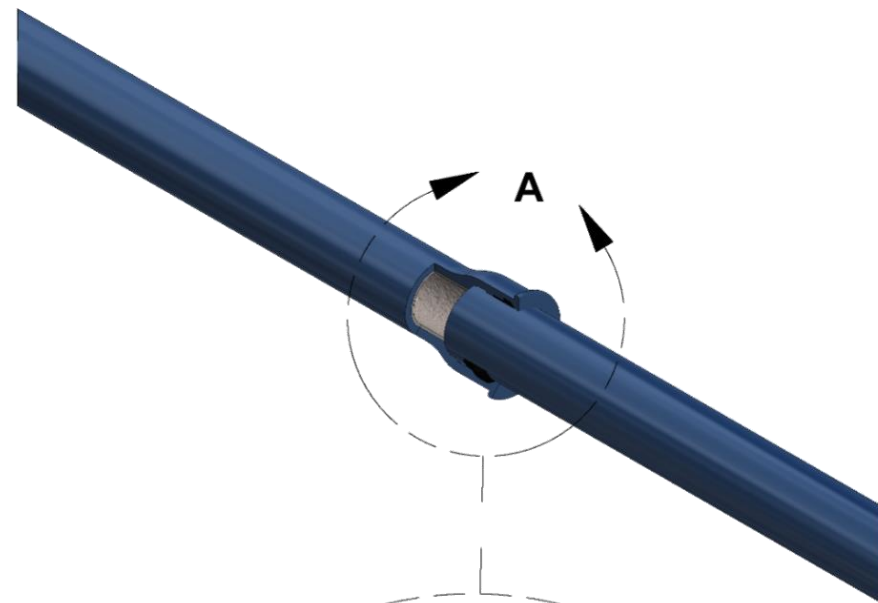


Figura 2. Longitudes de la tubería de HD

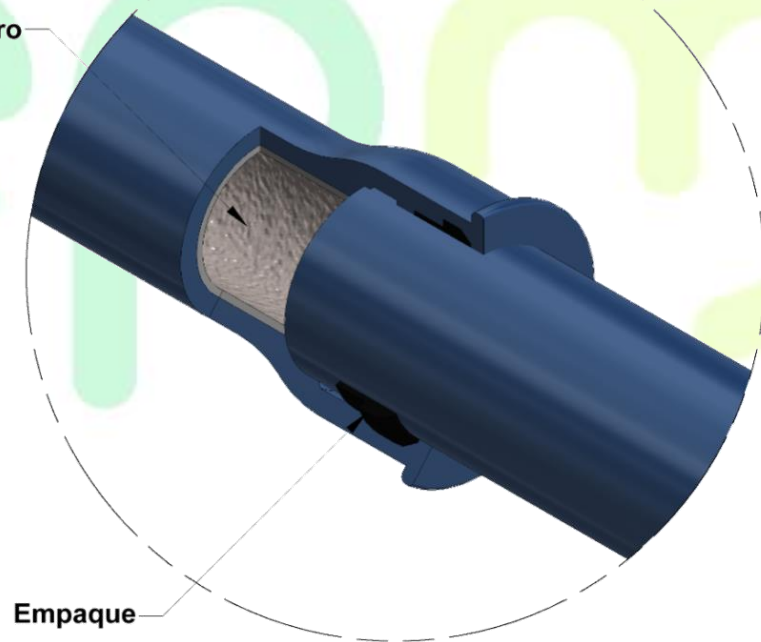




**Figura 3.** Unión de tuberías de HD



Mortero



Empaque

**DETALLE A**