

Especificación técnica

ET-AS-ME01-06

Tubería de acero al carbono para redes de acueducto

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



CONTROL DE CAMBIOS				
Fecha	Naturaleza del cambio	Elaboró	Revisó	Aprobó
2017-05-08	Creación	CET NyL ¹	CET NyL ²	Jefe Unidad CET NyL ³
2018-01-22	Modificación de requisitos CTG	CET NyL ¹	CET NyL ²	Jefe Unidad CET NyL ³
2021-04-06	Migración formato, ajuste alcance, inclusión de nuevos requisitos en CTG	CET NyL ¹	CET NyL ²	Jefe Unidad CET NyL ³
EPM CET NyL: Catalina Botero ¹ ; Paola Andrea Gómez ² ; Ramón Héctor Ortiz T. ³				

CONTENIDO

1. ALCANCE	3
2. REQUISITOS TÉCNICOS	3
2.1 DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	3
2.2 LISTADO DE ELEMENTOS ESPECIFICADOS.....	4
2.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS.....	8
3. ANEXOS	14



1. ALCANCE

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías de acero al carbono y los cilindros rolados a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto de EPM.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de acero al carbono soldadas – WSP, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150 mm y 2000 mm, en espesores de lámina desde 6 mm hasta 25 mm, con extremos junta traslapada para soldar en campo (espigo campana), extremos biselados para soldar a tope y extremos rectos, soldadas a partir de bobinas de acero o planchas roladas, y sin costura. Tiene alcance para tuberías a ser instaladas de forma enterrada y expuesta. También aplica para tuberías fabricadas bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los requisitos de los accesorios soldados a tuberías, como bocas de inspección, bridas, salidas normales y tangenciales, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, se especifican en la ET-AS-ME02-06 Accesorios de acero al carbono para redes de 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.

En los Anexos I, II, III y IV del documento se presentan requisitos complementarios aplicables a los bienes cubiertos por esta especificación.

2. REQUISITOS TÉCNICOS

2.1 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

En la Tabla 1 se listan los documentos de referencia, los cuales son exigibles en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, 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.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

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
AWWA C200	Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
API 5L	Specification For Line Pipe
ASTM A516	Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and Lower-Temperature Service
ASTM A515	Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and Higher-Temperature Service
ASME VIII	Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
AWWA C205	Cement Mortar Protective Lining and Coating for Steel Water Pipe
AWWA C210	Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
AWWA C222	Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
ASTM D4417	Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
ISO 9001	Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
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, Perú, China y Escandinavia.
WRAS	Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

2.2 LISTADO DE ELEMENTOS ESPECIFICADOS

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

En el ANEXO IV se presentan los modelos 3D, figuras, fotografías o planos de referencia los bienes.

Tabla 2. Listado de elementos especificados

CÓDIGO OW	TEXTO BUSQUEDA	DESCRIPCIÓN	OFERTA
210260	TUBERIA	TUBERIA ACERO AL CARBONO AGUA POTABLE PRESION 42" 580PSI ESPIGO-CAMPANA SOLDABLE REVESTIMIENTO INTERIOR MORTERO DE CEMENTO Y EXTERIOR PINTURA EPOXICA TUBO 5.8-6M	SI() NO()
210261	TUBERIA	TUBERIA ACERO AL CARBONO AGUA POTABLE PRESION 30" 580PSI ESPIGO-CAMPANA SOLDABLE REVESTIMIENTO INTERIOR MORTERO DE CEMENTO Y EXTERIOR PINTURA EPOXICA TUBO 5.8-6M	SI() NO()

210262	TUBERIA	TUBERIA ACERO AL CARBONO AGUA POTABLE PRESION 24" 362PSI ESPIGO-CAMPANA EMPAQUE REVESTIMIENTO INTERIOR MORTERO DE CEMENTO Y EXTERIOR PINTURA EPOXICA TUBO 5.8-6M	SI() NO()
210263	TUBERIA	TUBERIA ACERO AL CARBONO AGUA POTABLE PRESION 20" 362PSI ESPIGO-CAMPANA EMPAQUE REVESTIMIENTO INTERIOR MORTERO DE CEMENTO Y EXTERIOR PINTURA EPOXICA TUBO 5.8-6M	SI() NO()
212206	TUBERIA	TUBERIA ACERO AL CARBONO AGUA POTABLE PRESION 14" 232PSI ESPIGO-CAMPANA EMPAQUE REVESTIMIENTO INTERIOR MORTERO DE CEMENTO Y EXTERIOR PINTURA EPOXICA TUBO 5.8-6M	SI() NO()
212207	TUBERIA	TUBERIA ACERO AL CARBONO AGUA POTABLE PRESION 16" 232PSI ESPIGO-CAMPANA EMPAQUE REVESTIMIENTO INTERIOR MORTERO DE CEMENTO Y EXTERIOR PINTURA EPOXICA TUBO 5.8-6M	SI() NO()
212208	TUBERIA	TUBERIA ACERO AL CARBONO AGUA POTABLE PRESION 18" 362PSI ESPIGO-CAMPANA EMPAQUE REVESTIMIENTO INTERIOR MORTERO DE CEMENTO Y EXTERIOR PINTURA EPOXICA TUBO 5.8-6M	SI() NO()
212209	TUBERIA	TUBERIA ACERO AL CARBONO AGUA POTABLE PRESION 36" 580PSI ESPIGO-CAMPANA SOLDABLE REVESTIMIENTO INTERIOR MORTERO DE CEMENTO Y EXTERIOR PINTURA EPOXICA TUBO 5.8-6M	SI() NO()
218075	TUBERIA	TUBERIA ACERO AL CARBONO AGUA POTABLE PRESION 32" 580PSI ESPIGO-CAMPANA SOLDABLE REVESTIMIENTO INTERIOR MORTERO DE CEMENTO Y EXTERIOR PINTURA EPOXICA TUBO 5.8-6M	SI() NO()
218076	TUBERIA	TUBERIA ACERO AL CARBONO AGUA POTABLE PRESION 48" 580PSI ESPIGO-CAMPANA SOLDABLE REVESTIMIENTO INTERIOR MORTERO DE CEMENTO Y EXTERIOR PINTURA EPOXICA TUBO 5.8-6M	SI() NO()
227017	TUBERIA	TUBERIA ACERO API 5LX42 AGUA POTABLE PRESION 18" (450MM) 6.35MM ESPIGO-CAMPANA CON RECUBRIMIENTO INTERIOR PINTURA EPOXICA Y EXTERIOR POLIURETANO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
227018	TUBERIA	TUBERIA ACERO API 5LX52 AGUA POTABLE PRESION 24" (600MM) 6.35MM ESPIGO-CAMPANA CON RECUBRIMIENTO INTERIOR PINTURA EPOXICA Y EXTERIOR POLIURETANO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
227019	TUBERIA	TUBERIA ACERO API 5LX52 AGUA POTABLE PRESION 24" (600MM) 9.53MM ESPIGO-CAMPANA CON RECUBRIMIENTO INTERIOR PINTURA EPOXICA Y EXTERIOR POLIURETANO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
227066	TUBERIA	TUBERIA ACERO API 5LX52 AGUA POTABLE PRESION 60" (1500MM) 17.48MM ESPIGO-CAMPANA CON RECUBRIMIENTO INTERIOR PINTURA EPOXICA Y EXTERIOR POLIURETANO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
227067	TUBERIA	TUBERIA ACERO API 5LX52 AGUA POTABLE PRESION 60" (1500MM) 12.7MM ESPIGO-CAMPANA CON RECUBRIMIENTO INTERIOR PINTURA EPOXICA Y EXTERIOR POLIURETANO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
257428	TUBERIA	TUBERIA ACERO API 5LX42 AGUA POTABLE PRESION 32" (800MM) 10.42MM ESPIGO-CAMPANA CON RECUBRIMIENTO INTERIOR PINTURA EPOXICA Y EXTERIOR POLIURETANO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
259022	TUBERIA	TUBERIA ACERO ASTM A57 CLASE 1 AGUA POTABLE PRESION 60" (1500MM) 7.9MM BISEL-BISEL CON RECUBRIMIENTO INTERIOR PINTURA EPOXICA Y EXTERIOR POLIURETANO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
259437	TUBERIA	TUBERIA ACERO API 5LX42 AGUA POTABLE PRESION 32" (800MM) 10.42MM ESPIGO-CAMPANA CON RECUBRIMIENTO INTERIOR PINTURA EPOXICA Y EXTERIOR POLIURETANO TUBO 3M	SI() NO()
259705	TUBERIA	TUBERIA ACERO API 5LX42 AGUA POTABLE PRESION 32" (800MM) 10.42MM ESPIGO-CAMPANA CON RECUBRIMIENTO INTERIOR PINTURA EPOXICA Y EXTERIOR POLIURETANO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
259706	TUBERIA	TUBERIA ACERO API 5LX42 AGUA POTABLE PRESION 32" (800MM) 10.42MM ESPIGO-CAMPANA CON RECUBRIMIENTO INTERIOR PINTURA EPOXICA Y EXTERIOR POLIURETANO TUBO 3M	SI() NO()

259710	TUBERIA	TUBERIA ACERO API 5LX42 AGUA POTABLE PRESION 32" (800MM) 10.42MM ESPIGO-CAMPANA CON RECUBRIMIENTO INTERIOR PINTURA EPOXICA Y EXTERIOR POLIURETANO TUBO 0.6M	SI() NO()
260346	TUBERIA	TUBERIA ACERO ASTM A537 CLASE I AGUA POTABLE PRESION 60" (1500MM) 9.5MM BISEL-BISEL CON RECUBRIMIENTO INTERIOR PINTURA EPOXICA Y EXTERIOR POLIURETANO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
260347	TUBERIA	TUBERIA ACERO API 5LX52 AGUA POTABLE PRESION 56" (1400MM) 19MM ESPIGO-CAMPANA CON RECUBRIMIENTO INTERIOR PINTURA EPOXICA Y EXTERIOR POLIURETANO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
260348	TUBERIA	TUBERIA ACERO API 5LX52 AGUA POTABLE PRESION 48" (1200MM) 19MM ESPIGO-CAMPANA CON RECUBRIMIENTO INTERIOR PINTURA EPOXICA Y EXTERIOR POLIURETANO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
260349	TUBERIA	TUBERIA ACERO API 5LX52 AGUA POTABLE PRESION 36" (900MM) 19MM ESPIGO-CAMPANA CON RECUBRIMIENTO INTERIOR PINTURA EPOXICA Y EXTERIOR POLIURETANO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
260350	TUBERIA	TUBERIA ACERO API 5LX52 AGUA POTABLE PRESION 28" (700MM) 19MM ESPIGO-CAMPANA CON RECUBRIMIENTO INTERIOR PINTURA EPOXICA Y EXTERIOR POLIURETANO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
261193	TUBERIA	TUBERIA ACERO ASTM A537 CLASE I AGUA POTABLE PRESION 60" (1500MM) 12.7MM BISEL-BISEL CON RECUBRIMIENTO INTERIOR PINTURA EPOXICA Y EXTERIOR POLIURETANO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
263521	TUBERIA	TUBERIA ACERO AL CARBONO AGUA POTABLE PRESION 14" (350MM) 232PSI (16BAR) 6MM ESPIGO-CAMPANA REVESTIMIENTO INTERIOR/EXTERIOR MORTERO DE CEMENTO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
263522	TUBERIA	TUBERIA ACERO AL CARBONO AGUA POTABLE PRESION 14" (350MM) 362PSI (25BAR) 6MM ESPIGO-CAMPANA REVESTIMIENTO INTERIOR/EXTERIOR MORTERO DE CEMENTO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
263523	TUBERIA	TUBERIA ACERO AL CARBONO AGUA POTABLE PRESION 18" (450MM) 400PSI (28BAR) 6MM ESPIGO-CAMPANA REVESTIMIENTO INTERIOR/EXTERIOR MORTERO DE CEMENTO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
263524	TUBERIA	TUBERIA ACERO AL CARBONO AGUA POTABLE PRESION 24" (600MM) 232PSI (16BAR) 6MM ESPIGO-CAMPANA REVESTIMIENTO INTERIOR/EXTERIOR MORTERO DE CEMENTO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
263525	TUBERIA	TUBERIA ACERO AL CARBONO AGUA POTABLE PRESION 24" (600MM) 250PSI (18BAR) 6MM ESPIGO-CAMPANA REVESTIMIENTO INTERIOR/EXTERIOR MORTERO DE CEMENTO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
263526	TUBERIA	TUBERIA ACERO AL CARBONO AGUA POTABLE PRESION 32" (800MM) 480PSI (33BAR) 6MM ESPIGO-CAMPANA REVESTIMIENTO INTERIOR/EXTERIOR MORTERO DE CEMENTO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
265770	TUBERIA	TUBERIA ACERO API 5L GRADO B AGUA POTABLE PRESION 16" (400MM) 6.35MM ESPIGO-CAMPANA CON RECUBRIMIENTO INTERIOR PINTURA EPOXICA Y EXTERIOR POLIURETANO TUBO 0.6M	SI() NO()
266921	TUBERIA	TUBERIA ACERO API 5LX52 AGUA POTABLE PRESION 24" (600MM) 9.53MM BISEL-BISEL CON RECUBRIMIENTO INTERIOR PINTURA EPOXICA Y EXTERIOR POLIURETANO TUBO 0.6M	SI() NO()
266922	TUBERIA	TUBERIA ACERO API 5LX52 AGUA POTABLE PRESION 24" (600MM) 9.53MM BISEL-BISEL CON RECUBRIMIENTO INTERIOR PINTURA EPOXICA Y EXTERIOR POLIURETANO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
269605	TUBERIA	TUBERIA ACERO AL CARBONO AGUA POTABLE PRESION 24" (600MM) 362PSI (25BAR) 8MM ESPIGO-CAMPANA REVESTIMIENTO INTERIOR/EXTERIOR MORTERO DE CEMENTO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
269606	TUBERIA	TUBERIA ACERO AL CARBONO AGUA POTABLE PRESION 24" (600MM) 300PSI (20BAR) 8MM ESPIGO-CAMPANA REVESTIMIENTO INTERIOR/EXTERIOR MORTERO DE CEMENTO TUBO 5.8-6M	SI() NO()

269607	TUBERIA	TUBERIA ACERO AL CARBONO AGUA POTABLE PRESION 24" (600MM) 362PSI (25BAR) 8MM ESPIGO-CAMPANA REVESTIMIENTO INTERIOR/EXTERIOR MORTERO DE CEMENTO TUBO 2.18M	SI() NO()
269608	TUBERIA	TUBERIA ACERO AL CARBONO AGUA POTABLE PRESION 24" (600MM) 362PSI (25BAR) 8MM ESPIGO-CAMPANA REVESTIMIENTO INTERIOR/EXTERIOR MORTERO DE CEMENTO TUBO 2.65M	SI() NO()
278042	TUBERIA	TUBERIA ACERO AL CARBONO ASTM A36 AGUA POTABLE PRESION 400MM 6MM ESPIGO-CAMPANA SOLDABLE REVESTIMIENTO INTERIOR/EXTERIOR MORTERO CEMENTO TUBO 5.8-6M	SI() NO()
216805	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 10" D.INT 11 7/16" ESPESOR 1/4" (6MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216806	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 10" D.INT 11 7/16" ESPESOR 3/8" (9MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216807	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 10" D.INT 11 7/16" ESPESOR 1/2" (12MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216808	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 12" D.INT 13 7/16" ESPESOR 1/4" (6MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216809	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 12" D.INT 13 7/16" ESPESOR 3/8" (9MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216810	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 12" D.INT 13 7/16" ESPESOR 1/2" (12MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216811	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 14" D.INT 15 7/16" ESPESOR 1/4" (6MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216812	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 14" D.INT 15 7/16" ESPESOR 3/8" (9MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216813	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 14" D.INT 15 7/16" ESPESOR 1/2" (12MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216814	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 16" D.INT 17 7/16" ESPESOR 1/4" (6MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216815	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 16" D.INT 17 7/16" ESPESOR 3/8" (9MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216816	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 16" D.INT 17 7/16" ESPESOR 1/2" (12MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216817	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 18" D.INT 19 13/16" ESPESOR 1/4" (6MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216818	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 18" D.INT 19 13/16" ESPESOR 3/8" (9MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216819	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 18" D.INT 19 13/16" ESPESOR 1/2" (12MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216820	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 20" D.INT 21 13/16" ESPESOR 1/4" (6MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216821	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 20" D.INT 21 13/16" ESPESOR 3/8" (9MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216822	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 20" D.INT 21 13/16" ESPESOR 1/2" (12MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216823	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 24" D.INT 25 13/16" ESPESOR 1/4" (6MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216824	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 24" D.INT 25 13/16" ESPESOR 3/8" (9MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216825	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 24" D.INT 25 13/16" ESPESOR 1/2" (12MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()

216826	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 30" D.INT 31 15/16" ESPESOR 1/4" (6MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216827	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 30" D.INT 31 15/16" ESPESOR 3/8" (9MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216828	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 30" D.INT 31 15/16" ESPESOR 1/2" (12MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216829	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 36" D.INT 37 15/16" ESPESOR 1/4" (6MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216830	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 36" D.INT 37 15/16" ESPESOR 3/8" (9MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
216831	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 36" D.INT 37 15/16" ESPESOR 1/2" (12MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
249659	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 42" D.INT 43 7/8" ESPESOR 1/4" (6MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
249660	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 42" D.INT 43 7/8" ESPESOR 3/8" (9MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
249658	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 42" D.INT 43 7/8" ESPESOR 1/2" (12MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
255999	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 48" D.INT 50-1/4" ESPESOR 1/4" (6.3MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
256008	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 48" D.INT 50-1/4" ESPESOR 3/8" (9.5MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()
256009	TUBERIA	CILINDRO ROLADO ACERO AGUA POTABLE PRESION 48" D.INT 50-1/4" ESPESOR 1/2" (12.7MM) LONGITUD 48" (1200MM)	SI() NO()

2.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

La Tabla 3 contiene las características técnicas garantizadas (CTG) para los elementos cubiertos por esta especificación técnica, las cuales deben ser cumplidas en su totalidad.

En el ANEXO I se establece el uso de esta especificación técnica en los procesos de contratación.

Tabla 3. Características técnicas garantizadas

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
1	Requisitos generales		
1.1	Nombre del fabricante de la tubería	Indicar	
1.2	Nombre y referencia comercial del producto del fabricante	Indicar	
1.3	País de fabricación y origen de los bienes	Indicar	
2	Requisitos específicos		
2.1	La tubería es apta para trabajar con agua potable	SI() NO()	
2.2	La tubería es diseñada, fabricada y probada bajo los estándares de la norma AWWA C200	SI() NO()	
2.3	Para recipientes a presión, la tubería es diseñada, fabricada y probada bajo los estándares del código ASME VIII y de las normas de acero ASTM A515, ASTM A516 u otra especificada desde el diseño	SI() NO()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
2.4	El material de la tubería es acero al carbono cubierto por las normas AWWA C200, API y ASME y cumple con las especificaciones del tipo de acero definido en el diseño	SI() NO()	
2.5	La tubería es fabricada con aceros certificados en origen y de primer uso	SI() NO()	
2.6	La tubería es soldada por arco sumergido (SAW), doble arco sumergido por fusión eléctrica (DSAW), con costura recta o helicoidal, o es ERW (Electric Resistance Welding)	SI() NO() Indicar tipo: _____	
2.7	La tubería es soldada longitudinal y transversalmente a partir de planchas	SI() NA()	
2.8	Para tuberías soldadas, el cálculo de la soldadura interna o propia para conformación de la tubería es realizado por el fabricante de la tubería, bajo los parámetros de la norma de fabricación y en función de las diferentes variables propias del proceso, material, diámetro y espesor, de conformidad con las normas de fabricación y del material garantizadas	SI() NO() NA()	
2.9	La soldadura helicoidal, transversal y longitudinal, según sea el caso, cumple con los requisitos establecidos en la norma de fabricación AWWA C200, código ASME VIII, ASTM u otra especificada desde el diseño	SI() NA()	
2.10	Las tuberías tienen un acabado uniforme y superficie homogénea, limpia, libre de desalineamientos, escoriaciones, superficies rugosas, abolladuras, delaminaciones, poros, fisuras, grietas, socavados, corrosión, oxidación, cavidades, bordes cortantes tallones profundos, tallones superficiales, metal expuesto, contaminantes provenientes del proceso o del ambiente, ampollamientos, burbujas, discontinuidades, escurrimientos, overspray, manchas	SI() NO()	
	Dimensiones		
2.11	La tubería es denominada por el diámetro exterior según la norma AWWA C200, cumple con el valor definido en el diseño en milímetros y está dentro del rango de 150 y 2000 mm	SI() NO()	
2.12	El espesor de la tubería corresponde a los estandarizados por las normas de acero al carbono para bobinas y planchas, está entre 6 y 25 mm y cumple con el valor definido en el diseño	SI() NO()	
2.13	La longitud estándar de los tubos es 6 m medido entre extremos, con una tolerancia de ± 10 mm	SI() NO()	
2.14	La tubería cumple con las tolerancias dimensionales y geométricas definidas en la norma de fabricación establecida en los numerales 2.2 y 2.3	SI() NO()	
	Extremos (según requerimiento)		
2.15	Los extremos de la tubería son junta traslapada para soldar en campo (espigo campana)	SI() NA()	
2.16	Los extremos de la tubería son biselados para soldar a tope	SI() NA()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
2.17	Los extremos de la tubería son rectos sin bisel	SI() NA()	
2.18	Las juntas traslapadas (espigo campana) permiten entre 2 y 5 grados de deflexión en función del diámetro y el espesor. Presentar tabla de datos	SI() NO()	
2.19	Las juntas garantizan las tolerancias dimensionales y geométricas exigidas en la norma de fabricación garantizada en los numerales 2.2 y 2.3	SI() NO()	
2.20	Las juntas traslapadas (espigo campana) son formadas directamente desde el tubo, es decir, no son cilindros soldados en los extremos	SI() NO()	
2.21	Los extremos del tubo tienen un corte perpendicular con relación al eje longitudinal, uniforme, libre de rebabas y bordes cortantes	SI() NO()	
2.22	Los extremos del tubo tienen perfiles en cruz soldados, sin afectar los revestimientos, para garantizar la geometría circular y evitar ovalamientos fuera de norma durante el almacenamiento en fábrica, transporte y almacenamiento en sitio de entrega	SI() NO()	
-	Los siguientes son los tipos de revestimientos aceptados y requeridos para este tipo de elementos, indicar valor(es) garantizado(s)	-	-
-	Revestimiento interior	-	-
2.23	Mortero de cemento de conformidad con la norma AWWA C-205	SI() NA()	
2.24	Pintura epóxica de alto contenido de sólidos y grado alimenticio de conformidad con la norma AWWA C-210, color blanco o beige, para niples de 1 m de longitud máximo (en todos los diámetros del alcance) y para tubería de diámetro igual o superior de 500 mm	SI() NA()	
2.25	Poliuretano de alto contenido de sólidos y grado alimenticio, de conformidad con la norma AWWA C-222, color azul blanco o beige, para niples de 1 m de longitud máximo (en todos los diámetros del alcance) y para tubería de diámetro igual o superior de 500 mm	SI() NA()	
2.26	Sin revestimiento, con superficie preparada por sandblasting cumpliendo con SSPC SP10 o NACE N°2	SI() NA()	
-	Revestimiento exterior	-	-
2.27	Mortero de cemento de conformidad con la norma AWWA C-205	SI() NA()	
2.28	Poliuretano de alto contenido de sólidos, de conformidad con la norma AWWA C-222, color azul RAL 5005 o similar	SI() NA()	
2.29	Los extremos de la tubería, 10 cm del borde hacia adentro tienen pintura anticorrosiva de color gris o marrón	SI() NO()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
2.30	Para tubería expuesta el revestimiento exterior tiene componentes químicos para protección a rayos UVA y UVB	SI() NO() NA()	
2.31	Sin revestimiento, con superficie preparada por sandblasting cumpliendo con SSPC SP10 o NACE N°2	SI() NA()	
3	Rótulo y empaque		
3.1	Cada tubo, en uno de los extremos, tiene una marcación impresa sobre la superficie interna, con tinta o pintura grado alimenticio, indicando nombre del fabricante o la marca comercial registrada, país de origen, diámetro nominal, espesor, acero, norma de fabricación y número de identificación de pieza que permita correcta trazabilidad	SI() NO()	
3.2	La marcación es legible y su calidad de impresión es tal que se mantiene así después del almacenamiento, la intemperie, el manejo y la instalación	SI() NO()	
3.3	Para tubería expuesta la marca del fabricante se encuentra al interior de la pieza, dejando la pintura exterior completamente libre de marcas, texto y logos	SI() NO()	
3.4	Las tuberías se entregan con los revestimientos curados	SI() NO()	
3.5	Las tuberías se empaquetan, aseguran y transportan con los elementos de protección necesarios para garantizar su integridad y calidad hasta el sitio final de descargue	SI() NO()	
3.6	Las tuberías con accesorios soldados tienen una marcación fija o indeleble con la ubicación del eje de la clave	SI() NO()	
4	Pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C200, código ASME VIII, ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante		
4.1	Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%	SI() NO()	
4.2	Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, al 100%	SI() NO()	
4.3	Inspección visual de soldadura, al 100%	SI() NO()	
4.4	Control dimensional a la soldadura	SI() NO()	
4.5	Ensayo de tracción a la soldadura	SI() NO()	
4.6	Ensayo de doblado guiado	SI() NO()	
4.7	Ensayo de macrografía	SI() NO()	
4.8	Ensayo de presión hidrostática, al 100%	SI() NO()	
4.9	Ensayo por ultrasonido a la soldadura, al 100%	SI() NO()	
4.10	Ensayo de solape o embone para juntas traslapadas y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio	SI() NO()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
4.11	Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%. Aplica para accesorios soldados a la tubería	SI() NO()	
4.12	Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje	SI() NO()	
4.13	Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas	SI() NO() NA()	
4.14	Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas	SI() NO() NA()	
4.15	Ensayo de adherencia, para pinturas	SI() NO() NA()	
4.16	Ensayo de resistencia química, para pinturas	SI() NO() NA()	
4.17	Control de espesor del mortero, para morteros	SI() NO() NA()	
4.18	Ensayo de absorción, para morteros	SI() NO() NA()	
4.19	Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)	SI() NO()	
5	Documentos técnicos exigidos con la oferta		
5.1	Ficha técnica de la tubería expedida por el fabricante y que contenga como mínimo las características generales de fabricación, material, dimensiones del cuerpo y los extremos, norma de fabricación y ensayos, ficha técnica de los revestimientos y especificaciones de la soldadura (si aplica)	SI() NO()	
5.2	Certificado de conformidad de producto de la tubería bajo norma de técnica API, vigente, emitido al fabricante de la tubería, por un organismo de certificación acreditado para tal fin. El certificado se presenta con su Anexo donde se puedan evidenciar los productos y referencias específicas cubiertos por el certificado	Indicar si tiene, N° certificado: _____	
5.3	Certificado de conformidad de cumplimiento de la Resolución 0501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, certificando que las tuberías ofertadas y los materiales empleados para la fabricación de estas 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() N° certificado: _____	
5.4	Copia del Plan de inspección y ensayos (ITP) o Plan de calidad definido por el fabricante conforme a su Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2015 y a la certificación de conformidad de producto bajo norma obtenida, para control de materias primas, producto en proceso y producto	SI() NO()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
	terminado de la tubería, con alcance a ensayos tipo y de rutina		
6	Documentos técnicos exigidos con el suministro de los bienes, previo a su despacho		
6.1	Ingeniería de despiece, cuando se solicite, bajo los requisitos establecidos en el Anexo Técnico	SI() NO()	
6.2	Dossier de calidad para el 100% de las piezas, expedido por el fabricante de la tubería, el cual evidencie el cumplimiento de los requisitos definidos en este documento y que contenga como mínimo todos los registros documentados de la correcta aplicación del Plan de inspección y ensayos o Plan de calidad. Los registros contienen el parámetro o la variable controlada, valor de referencia según norma, valor obtenido, resultado y concepto de cumplimiento. Contienen el registro de los rechazos y reprocesos. Los documentos tienen una identificación, estructura y orden definido, son legibles, fechados, firmados y permiten completa trazabilidad para cada pieza. Tiene alcance a control de materias primas, producto en proceso y producto terminado. Incluye copia de todos los certificados de calibración de instrumentos de medición empelados para el control en proceso y producto terminado, así como la copia de los certificados de acreditación de los laboratorios propios o externos donde realizaron ensayos. Incluye documento de liberación de piezas con su relación, firmado por el responsable de calidad	SI() NO()	
6.3	Manual detallado de instalación, específico para la tubería a suministrar	SI() NO()	
6.4	Manual detallado de reparación de las tuberías en cuanto a su estructura, soldadura, extremos y revestimientos, específico para la tubería a suministrar	SI() NO()	
6.5	Manual detallado y específico con las indicaciones o recomendaciones para el transporte, manejo y almacenamiento, indicando cómo se debe manipular el tubo con equipos de izaje o de carga, cómo se debe apoyar y apilar, número máximo de tubos que se pueden apilar por referencia, cómo se debe almacenar para evitar deterioro, entre otros aspectos relevantes para garantizar la integridad de los elementos, específico para la tubería a suministrar	SI() NO()	
6.6	Registro fotográfico o video de los bienes a solicitud de EPM, específico para la tubería a suministrar	SI() NO()	
6.7	Otros documentos de control de calidad, embalaje y fabricación requeridos a solicitud de EPM	SI() NO()	

3. ANEXOS

ANEXO I. USO CONTRACTUAL DE LA ESPECIFICACIÓN

Como parte de los procesos de compra y suministro de estos bienes es indispensable que, para cada característica técnica exigida, el oferente o contratista diligencie de manera completa, clara y concisa los campos “VALOR GARANTIZADO” y “DOCUMENTO Y PÁGINA”, garantizando el cumplimiento de los valores exigidos. Cuando aparezca “indicar” es preciso que suministren la información solicitada. Si el requisito no es aplicable a los bienes, deberán indicar NA (No Aplica) y sustentar su respuesta. Las aclaraciones se tomarán como parte integral de los valores garantizados.

Las CTG diligenciadas serán analizadas en el momento de evaluar la oferta y será potestad de EPM solicitar aclaraciones para evaluar el cumplimiento técnico.

EL OFERENTE podrá soportar la información consignada en los formularios con información técnica adicional tal como: manuales, catálogos, fichas o especificaciones. En todos los casos, la información suministrada en los formularios de características técnicas garantizadas prevalecerá sobre la información técnica adicional aportada.

Los documentos técnicos solicitados con la oferta deben ser entregados en su totalidad de forma concreta y legible, los cuales harán parte integral de la evaluación del cumplimiento técnico. Los documentos técnicos solicitados con la oferta y con la entrega del producto deben ser en idioma español o inglés. En caso de ser en otro idioma debe presentar traducción oficial a español o a inglés.

Este documento no debe ser editado ni manipulado por personal externo a EPM, tampoco debe ser convertido a otro formato para su edición o diligenciamiento.

ANEXO II. ENSAYOS

La conformidad de producto podrá verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las pruebas destinadas a garantizar la conformidad del producto serán efectuadas en los laboratorios de EPM o Grupo EPM, en los del fabricante o de tercera parte, acreditado o que permita correcta trazabilidad, seleccionados de común acuerdo entre las partes, y su costo estará a cargo del fabricante.

Todos los instrumentos, equipos o sistemas de medición deberán estar calibrados de tal manera que se garantice la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, respaldándose en certificados o informes de calibración que incluyan la fecha, incertidumbre de medida y las condiciones bajo las

cuales se obtuvieron los resultados. Igualmente, deberá contar con métodos de ensayo claramente definidos y aplicados.

ANEXO III. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Los criterios de aceptación y el tipo de muestreo aplicados a las modalidades de aceptación técnica de los bienes por inspección y ensayos en fábrica, ensayos de laboratorio o inspección en sitio de entrega se deben realizar de acuerdo con lo indicado en la norma NTC-ISO 2859-1.

Se procederá a la extracción de la muestra aleatoriamente, de tal manera que se asegure la representatividad del lote de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla:

Plan de muestreo simple para inspección reducida en pruebas de recepción (Nivel de Inspección general I, NCA= 4%)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
2 a 90	2	0
91 a 150	3	1
151 a 280	5	1
281 a 500	8	1
501 a 1200	13	2
1201 a 3200	20	3
3201 a 10000	32	5
10001 a 35000	50	6
35001 a 150000	80	8
150001 a 500000	125	10
500001 o más	200	10

Se considera que el lote cumple con los requisitos, cuando al inspeccionar o ensayar todos los elementos de la muestra contra lo establecido, se encuentra el número de elementos defectuosos permitidos o menos.

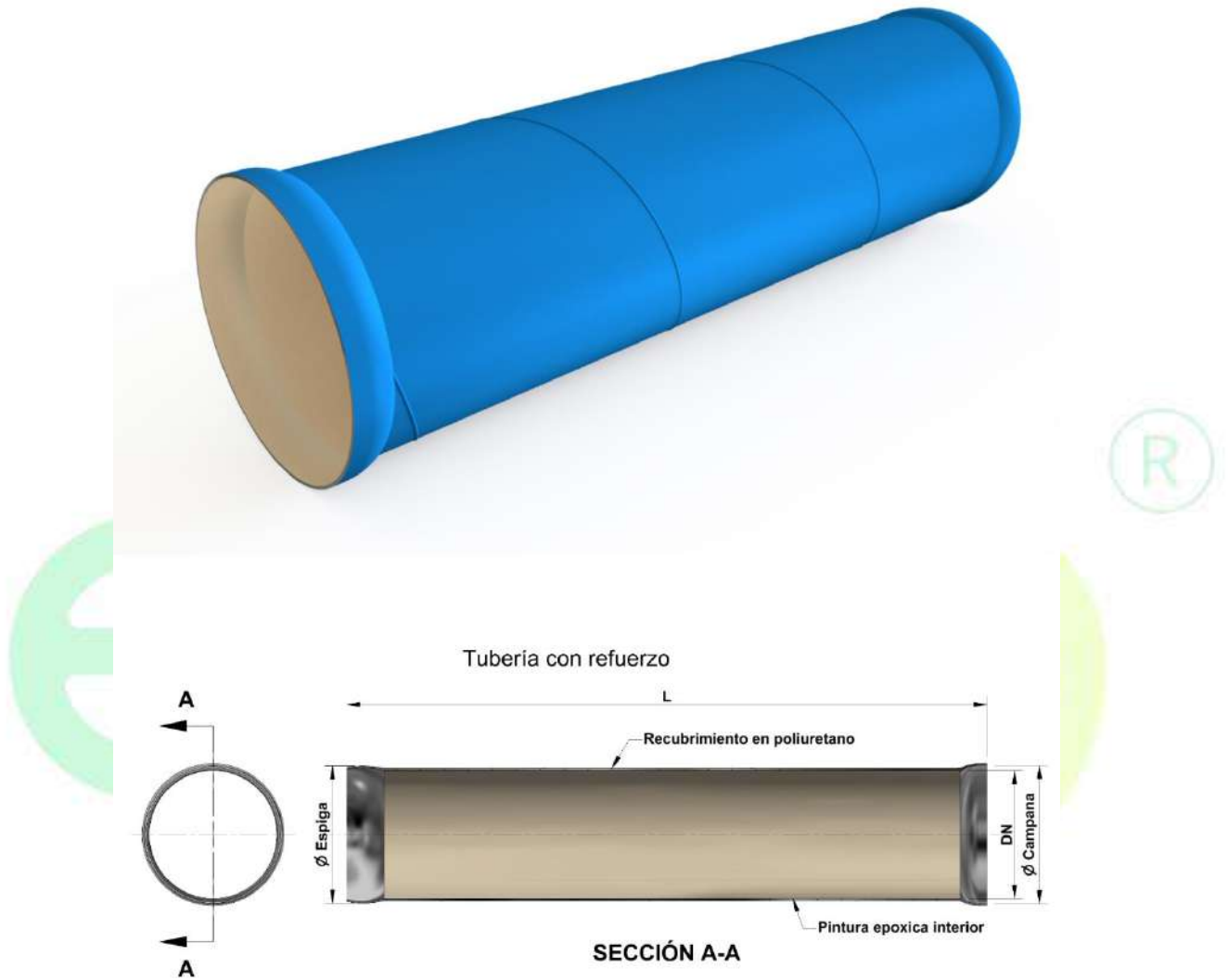
Los elementos evaluados con resultado no conforme no podrán formar parte de la entrega.

En caso de ser requerido y, de común acuerdo entre las partes, por las exigencias propias de la norma técnica del producto, por razones de orden económico, por la naturaleza de los ensayos o por las exigencias del proceso, podrán realizarse cambios sobre el plan de muestreo establecido.

ANEXO IV. FIGURAS

Las siguientes figuras son representaciones esquemáticas de algunas tuberías de acero al carbono que forman parte de la infraestructura del sistema de aguas de EPM.

Figura 1. Esquema de tubería HSAW con extremos espigo-campana



Fuente: Librería de objetos BIM de EPM – elaboración propia