


	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>SUMINISTRO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS EN ACERO INOXIDABLE</b>		<b>NORMA 701-07</b>	
<b>1 NORMATIVIDAD ASOCIADA</b>			
AISI 304 L AISI A316 L ASTM A182  ASTM A234  ASTM A268 ASTM A269 ASTM A312 ASTM A351 ASTM A380  ASTM A403 ASTM A409  ASTM A530 ASTM D2000 ANSI B16.5 ANSI B16.9 ANSI B16.11 ANSI B31.3 ANSI B36.19 MSS SP-43 ANSI/AWS D10.4 ANSI/AWS D10.9 AWWA C208 AWWA C219 AWWA C220 AWWA C221 NEGC 413-00 NEGC 700-00 NEGC 701-00 Decreto EPM  Manual EPM Resolución 1096 de 2000 Resolución 1166 y 1127 MAVDT NSF 61	Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel Austenitic Standard Stainless Steel Nickel Molibdenum Standard Specification for Forged or Rolled Alloy and Stainless Steel Pipe Flanges, Forged Fittings, and Valves and Parts for High-Temperature Service Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High-Temperature Service Specification for Welded Ferritic + Martensitic Steel Tubing for General Service Specification for Welded Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Pipe Standard Specification for Castings, Austenitic, for Pressure-Containing Parts Standard Practice for cleaning, descaling, and Passivation of Stainless Steel parts, equipment, and Systems Specification for Wrought austenitic stainless steel piping fittings Specification for welded large outside diameter light-wall austenitic, chromium-nickel alloy steel pipe for corrosive or high-temperature service General Requirements for specialized carbon and alloy steel pipe Classification System for Rubber Products in Automotive Applications Pipe Flanges and Flanged Fittings Wrought Steel Butt Welding Fittings Forged steel fittings, Socket-welding and Threaded Process Piping Stainless Steel Pipe Wrought Stainless Steel Butt Welding Fittings Recommended practice for welding austenitic chromium-nickel stainless steel piping and tubing Specification for Qualification of Welding Procedures and Welders for Piping and Tubing Dimensions for Fabricated Steel Water Pipe Fittings Bolted, Sleeve-Type Couplings for Plain-End Pipe Stainless Steel Pipe ½ inch and larger Fabricated Steel Mechanical Slip-Type Expansion Joints Soldaduras Redes de distribución, acometidas y conducciones de acueducto Suministro de tuberías y accesorios Decreto Gerencial 1266 de 2002 o la disposición que lo complemente, modifique, sustituya o derogue Manual Corporativo de Procedimientos de Seguridad Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS Reglamento Técnico de Tuberías de Acueducto y Alcantarillado, resoluciones 1166 de junio 20 de 2006 y 1127 de junio 27 de 2007 del anterior Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial Drinking Water System Components - Health Effects		
<b>2 GENERALIDADES Y APLICACIONES</b>			
La presente norma incluye el suministro de todas las tuberías fabricadas en acero inoxidable, para ser instalada a cielo descubierto y enterradas; incluyendo además los accesorios, bridas, juntas			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>SUMINISTRO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS EN ACERO INOXIDABLE</b>		<b>NORMA 701-07</b>	

mecánicas, recubrimientos, soportes, anclajes, tuercas, pernos, y todos los elementos necesarios para su instalación y correcta operación, de acuerdo con los planos de diseño. Adicionalmente, se tendrán en cuenta los numerales a continuación.

### 3 CARACTERÍSTICAS Y ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

#### 3.1 Tuberías

Las tuberías deberán ser sin costura.

El suministro de tubería de acero inoxidable de diámetro inferior a 750 mm debe cumplir los requisitos de las normas ASTM A312 y ASTM A403.

Para diámetros de 750 mm de diámetro y mayores deben cumplir los requisitos de la norma ASTM A409.

Se suministrará tubería de acero inoxidable no menor de Schedule 10 S. Para diámetros mayores que no están cubiertos por la norma ANSI B36.19, aplique los siguientes espesores mínimos de pared

**Tabla 701-07.1. Espesores para Diámetros Mayores**

Diámetro Exterior	Espesor de la Pared
800 mm	7 mm
900 mm	7 mm
1000 mm	8 mm
1200 mm	8 mm
1400 mm	10 mm
1600 mm	10 mm
1800 mm	10 mm
2000 mm	10 mm

#### 3.2 Accesorios


Se suministrarán accesorios de acero inoxidable de soldadura a tope que cumplan con los requisitos de las normas ASTM A403 y ANSI B16.9 Clase 150.


Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409. Se debe utilizar acero AISI 316L o AISI 304, de acuerdo con lo especificado en dichas normas, a menos que se indique lo contrario por parte de EPM. Todos los accesorios deben ser hechos en fábrica. Los accesorios de acero inoxidable deben ser de espesor de pared igual o mayor que el de la tubería de la que forman parte.


Los codos deberán tener un radio de aproximadamente 1,5 veces el diámetro nominal. Las tees hasta 325 mm deberán ser del tipo prensado y las de mayor tamaño preferentemente del tipo extruido.


Las reducciones, a menos que se especifique lo contrario, deberán ser diseñadas y dimensionadas como sigue:

- **L = 3 (D-d)**, donde **L** es la longitud de la reducción, **D** el diámetro exterior del extremo grande y **d** el diámetro exterior del extremo pequeño. El espesor de pared de una reducción será el mismo que el

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>SUMINISTRO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS EN ACERO INOXIDABLE</b>		<b>NORMA 701-07</b>	
<p>de la tubería recta adyacente de diámetro más grande</p> <p><b>3.3 Conexiones bridadas</b></p> <p><b>3.3.1 Bridas o bridas ciegas</b></p> <p>Las bridas para tubería de acero inoxidable, excepto las bridas ciegas, deben cumplir con los requisitos de la norma ASTM A182, ANSI B16.5, y AWWA C207 Clase D. Las bridas de acero inoxidable deberán ser del mismo material que el de las tuberías y se unen a la tubería de acuerdo con ANSI / AWWA C207.</p> <p><b>3.3.2 Tornillería</b></p> <p>Hacer uniones embridadas con tornillos o pernos con una tuerca en cada extremo. Los tornillos y pernos roscados de acero inoxidable serán AISI 304, y tuercas de AISI 316 L.</p> <p><b>3.3.3 Empaques</b></p> <p>Las juntas de caucho (3 mm de espesor) para uniones bridadas que cumplan los requisitos de la norma AWWA C207 deben ser de cara completa para tamaños de tubería de diámetro 300 mm y más pequeños. Se suministrarán juntas tipo anillo para tuberías de diámetro mayor que 300 mm.</p> <p><b>3.4 Acoplamiento Tipo Dresser</b></p> <p>Se deben proporcionar uniones tipo manguito cuando la compensación de movimiento axial, lateral y angular de la tubería lo requiera. Suministrar los acoples con las guías de acero inoxidable, juntas de caucho, y tornillos y tuercas de alta resistencia. La forma de la guía deberá ser tal que proporcione confinamiento positivo a la junta. Se debe cumplir con la norma AWWA C219.</p> <p>Las juntas para acoplamientos de tipo Dresser serán de caucho compuesto de material que no se deteriore por la edad o la exposición al aire en condiciones de almacenamiento normales o condiciones de uso. Las juntas deben cumplir con la norma ASTM D2000.</p> <p><b>3.5 Soportes</b></p> <p>Elementos soldados a tubos de acero inoxidable, así como elementos de sujeción, abrazaderas, pernos, tuercas y otros elementos atornillados a los tubos serán también de acero inoxidable, al menos de calidad 316 L.</p> <p>En soportes deslizantes no se debe permitir que la pared del tubo se deslice directamente sobre el soporte. Se debe insertar una capa de plástico o de caucho de espesor no inferior a 3 mm entre la pared de la tubería y las abrazaderas u otros miembros atornillados a la tubería.</p> <p><b>3.6 Soldadura</b></p> <p>Para la soldadura de tuberías de acero inoxidable, se debe cumplir con las normas NEGC 413-00 y ANSI / AWS D10.4</p> <p><b>3.7 Tubería enterrada de acero inoxidable</b></p> <p>Para aplicaciones subterráneas se debe proporcionar protección adicional contra la corrosión con un sistema de cinta de aplicación en frío que consiste en un imprimante, una cinta interior (dos capas con un mínimo de 50 por ciento de superposición) y una cinta exterior (dos capas con un mínimo de 50 por</p>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>SUMINISTRO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS EN ACERO INOXIDABLE</b>		<b>NORMA 701-07</b>	
<p>ciento de superposición). La cinta interior deberá ser plenamente compatible con las propiedades del imprimante y las propiedades de la cinta exterior. Las cintas deberán unirse completamente entre las capas y las superposiciones. Se deben usar materiales no tóxicos, no peligrosos y no cancerígenos, de acuerdo con las Normas AWWA o equivalentes. La cinta deberá tener un grosor <math>\geq 0,60</math> mm (ASTM D1000).</p>			
<p><b>3.8 Uniones</b></p>			
<p>Las secciones individuales de tubería deben ser pre-fabricadas en las longitudes requeridas. Las uniones deben ser pre-soldadas de acuerdo con los estándares ANSI, a menos que se especifique lo contrario.</p> <p>Todas las conexiones a realizarse en el sitio deben ser realizadas por medio de bridas pre-soldadas, a menos que se indique de otra manera.</p>			
<p><b>4 MATERIALES</b></p>			
<p><b>4.1 Tubo de Acero Inoxidable</b></p>			
<p>Las tuberías de acero inoxidable AISI serán del tipo 304 o 316L, Schedule 40. Las tuberías roscadas conforme a la norma ASTM A312, con accesorios de acero inoxidable roscados. Las tuberías de acero inoxidable con accesorios de soldadura deberán ser AISI 304 o AISI 316 Anexo L 10S, y tuberías conforme a las normas ASTM A312 / ASTM A409.</p> <p>También se debe considerar, para las tuberías de acero inoxidable, el cumplimiento de la norma AWWA C220.</p>			
<p><b>4.2 Conexiones de acero inoxidable</b></p>			
<p>Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409, y a menos que se indique lo contrario, se debe utilizar acero AISI 316L o AISI 304 como se especifica en las mismas.</p>			
<p><b>5 PRUEBAS Y ENSAYOS</b></p>			
<p>Los ensayos que deben realizarse como mínimo para determinar la calidad de la tubería de acero además de los establecidos en la norma NEGC 701-00, corresponden a aquellos indicados en la norma NTC 3470:</p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayo de tracción longitudinal</li> <li>• Ensayo de aplastamiento</li> <li>• Ensayos no destructivos de costuras de soldadura (radiografía, partículas magnéticas y tintas penetrantes)</li> </ul>			
<p><b>5.1 Inspección</b></p>			
<p>Los productos deben ser inspeccionados en la planta del fabricante.</p>			
<p><b>5.2 Pruebas</b></p>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA ACTUALIZACIÓN 15OCT2013</b>	<b>CAPÍTULO 7</b>
<b>SUMINISTRO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS EN ACERO INOXIDABLE</b>		<b>NORMA 701-07</b>	
<p>Los materiales utilizados en la fabricación de la tubería deben ser probados de acuerdo con las especificaciones y normas aplicables. Se deben presentar certificados de cumplimiento para las tuberías, accesorios, acoples, y uniones.</p>			
<p><b>6 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</b></p>			
<p><b>6.1 Requisitos de Soldadura</b></p>			
<p>Los procedimientos de soldadura, utilizados para fabricar tubería, deben ser precalificados de acuerdo con las disposiciones de la norma ANSI/AWS D10.4. Los procedimientos de soldadura se exigirá longitudinal y el grosor o la soldadura en espiral para las botellas de tuberías, accesorios y espiga campana de llamada, placas y soldaduras de refuerzo del anillo de brida, y placas de conexiones de perno.</p>			
<p><b>6.2 Requisitos Soldador</b></p>			
<p>Las soldaduras deberán ser ejecutadas por personal calificado que haya tenido una experiencia adecuada en los métodos y materiales que se utilizan y sean competente conforme a las disposiciones de la norma ANSI / AWS D10.9, por una agencia independiente de pruebas aprobado no más de 6 meses antes de comenzar a trabajar en la tubería. Máquinas y electrodos similares a los utilizados en el programa, será utilizado en las pruebas de calificación.</p>			
<p>Los formatos con los resultados de las pruebas y ensayos deberán entregarse a EPM para su verificación y aprobación.</p>			
<p><b>6.3 Rotulado</b></p>			
<p>Conforme a lo establecido en la resolución 1166 de 2006, Reglamento Técnico de Tuberías de Acueducto y Alcantarillado y sus Accesorios, el rotulado deberá contener de manera visible y mediante un sistema apropiado, como mínimo la siguiente información:</p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La destinación o uso del tubo.</li> <li>• Nombre del fabricante o marca registrada de fábrica.</li> <li>• País de origen.</li> <li>• Diámetro nominal.</li> <li>• Presión de trabajo, en el caso de tuberías que trabajarán a presión.</li> <li>• Fecha de fabricación (año-mes-día) e identificación del lote de fabricación.</li> <li>• Cumplir con el Sistema Internacional de unidades, sin perjuicio de que se incluya su equivalencia en otros sistemas.</li> <li>• Reglamento técnico, norma técnica colombiana o internacional o cualquier otro tipo de norma o referente técnico utilizado para la fabricación del producto, si fuere el caso.</li> </ul>			
<p><b>7 MEDIDA Y PAGO</b></p>			
<p><b>7.1 Tubería</b></p>			
<p>La medida para el pago del suministro de la tubería será la longitud total debidamente probada de cada diámetro y presión suministrados. La medida y pago se hará por metro (m) medido por el eje de la tubería. El precio unitario, adicional a lo indicado en el numeral 7 de la NEGC 701-00, incluye:</p>			

 <small>estamos ahí.</small>	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES  GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>FECHA  ACTUALIZACIÓN  15OCT2013</b>	<b>CAPÍTULO  7</b>
<b>SUMINISTRO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS EN  ACERO INOXIDABLE</b>		<b>NORMA  701-07</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cortes, las soldaduras efectuadas en tramos rectos</li> <li>• El tratamiento de la tubería</li> <li>• Los ensayos para demostrar la calidad de los tratamientos efectuados sobre la tubería</li> </ul> <p><b>7.2 Accesorios</b></p> <p>La unidad de medida para el suministro de los accesorios será la unidad (un) suministrada a satisfacción. El suministro de los accesorios debe incluir todos los aditamentos requeridos para su correcta instalación, tales como empaques, tornillos, pernos, entre otros. El pago del precio unitario, adicional a lo indicado en el numeral 7 de la NEGC 701-00, incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cortes</li> <li>• Las soldaduras efectuadas</li> <li>• Los ensayos para demostrar la calidad de los tratamientos efectuados sobre los accesorios</li> </ul>			