

NAG-140

- Año 2016 -

Sistemas de tuberías plásticas de polietileno (PE) para el suministro de combustibles gaseosos

Parte 7

Evaluación de la conformidad



ENARGAS
ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS

ÍNDICE

<i>Prólogo</i>	2
<i>Introducción</i>	3
<i>1 Objeto y alcance</i>	3
<i>2 Referencias</i>	3
<i>3 Definiciones, símbolos y abreviaturas</i>	5
3.1 Definiciones	5
3.2 Abreviaturas	7
<i>4 Requisitos</i>	8
4.1 Generalidades	8
4.2 Ensayos e inspección	8
4.3 Informe técnico	11
<i>Anexo A Cambio del compuesto de PE</i>	27
<i>Instrucciones para completar el formulario de observaciones</i>	30

PRÓLOGO

La Ley 24 076 -Marco Regulatorio de la Actividad del Gas Natural- crea en su Artículo 50 el ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS (ENARGAS).

En el Artículo 52 de la mencionada Ley se fijan las facultades del ENARGAS, entre las cuales se incluye la de dictar reglamentos en materia de seguridad, normas y procedimientos técnicos a los que deben ajustarse todos los sujetos de esta Ley.

Asimismo, el Artículo 86 expresa que las normas técnicas contenidas en el clasificador de normas técnicas de GAS DEL ESTADO SOCIEDAD DEL ESTADO (revisión 1991) y sus disposiciones complementarias, mantendrán plena vigencia hasta que el Ente apruebe nuevas normas técnicas, en reemplazo de las vigentes, de conformidad con las facultades que le otorga el Artículo 52, inciso b) de la presente Ley.

En tal sentido, esta norma NAG-140 Año 2016 reemplaza y anula a las normas NAG-129 (ex GE-N1-129), NAG-130 (ex GE-N1-130), NAG-131 (ex GE-N1-131), NAG-133 (ex GE-N1-133), NAG-134 (ex GE-N1-134) y NAG-136 (ex GE-N1-136), normas dictadas oportunamente por la ex GAS DEL ESTADO SOCIEDAD DEL ESTADO sobre redes para la distribución hasta 4 bar de gases de petróleo y manufacturado, de polietileno, teniendo en cuenta los nuevos sujetos de la ley, las Resoluciones que el ENARGAS aprobó en la materia y el avance tecnológico.

Esta norma ha sido elaborada por una Comisión integrada por personal técnico del Ente Nacional Regulador del Gas, Organismos de Certificación Acreditados, Compañías Distribuidoras de Gas, y Fabricantes de componentes aprobados contenidos en la presente norma.

La NAG-140 consta de las siguientes partes, bajo el título general de “Sistema de tuberías plásticas de polietileno (PE) para el suministro de combustibles gaseosos”.

Parte 1. Generalidades. Materia prima.

Parte 2. Tubos.

Parte 3. Accesorios.

Parte 4. Válvulas.

Parte 5. Capacidad de integración de los componentes del sistema.

Parte 6. Requisitos mínimos para la instalación.

Parte 7. Evaluación de la conformidad.

Toda sugerencia de revisión, puede enviarse al ENARGAS, completando el formulario que se encuentra al final de la norma.

INTRODUCCIÓN

La presente norma de la cual ésta es la Parte 7, especifica los requisitos para un sistema de tuberías y sus componentes fabricados con polietileno (PE) para ser utilizados en el suministro de combustibles gaseosos.

Los requisitos y métodos de ensayo para el material y los componentes del sistema de tuberías se especifican en las Partes 1, 2, 3 y 4 de esta norma. Las características de aptitud para el uso están cubiertas en la Parte 5. La Parte 6 establece los requisitos mínimos para la instalación.

Esta parte de la NAG-140 cubre procedimientos y requisitos para la evaluación de la conformidad de materiales, componentes, uniones y montajes, y está destinada a ser utilizada por los fabricantes, organismos de inspección, laboratorios de ensayo y organismos de certificación.

1 OBJETO Y ALCANCE

Esta Parte 7 especifica los requisitos para la evaluación de la conformidad a ser incluidos en el plan de calidad del fabricante, como parte de su sistema de calidad.

Esta parte de la norma incluye:

- a) requisitos para materiales, componentes, uniones y montajes especificados en las partes 1 a 5 de esta norma;
- b) requisitos para el sistema de gestión de la calidad del fabricante, conforme con la norma ISO 9001;
- c) las definiciones y procedimientos a aplicar en caso de certificación por tercera parte.

En conjunto con las otras partes de la norma NAG-140, es aplicable a tubos, accesorios y válvulas de PE, a sus uniones y a las uniones con componentes de otros materiales, que vayan a utilizarse en las siguientes condiciones:

- a) una presión máxima de operación, MOP, de hasta 10 bar inclusive;
- b) una temperatura de operación de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ como temperatura de referencia.

NOTA - Para otras temperaturas de operación, pueden utilizarse los coeficientes de corrección indicados en la Parte 5 de esta norma.

Para accesorios mecánicos conformes con la norma ISO 10838 - Partes 1, 2 y 3, según proceda, esta Parte de la norma no es considerada de aplicación. Cuando sea necesario, es conveniente que se elabore por acuerdo entre usuario y fabricante, un plan de calidad basado en los ensayos mencionados en la norma ISO 10838.

Esta norma cubre un amplio rango de presiones máximas de operación y establece requisitos con relación a colores y aditivos.

2 REFERENCIAS

Esta norma incorpora por referencias fechadas o no fechadas disposiciones de otras publicaciones. Estas referencias normativas están citadas en los lugares apropiados en el texto de la norma y están citadas a continuación. Las enmiendas o revisiones de referencias fechadas, sólo serán aplicables cuando se incorporen a esta norma por medio de una

revisión o actualización. Para referencias no fechadas, es aplicable la última edición publicada (incluyendo sus modificaciones).

EN 728 - Plastics piping and ducting systems. Polyolefin pipes and fittings. Determination of oxidation induction time (EN 728 - Sistemas de tuberías y ductos de materiales plásticos. Tubos y accesorios de poliolefina. Determinación del tiempo de inducción a la oxidación).

EN ISO 6259-1 - Thermoplastics pipes - Determination of tensile properties - Part 1: General test method (EN ISO 6259-1 - Tubos termoplásticos - Determinación de las propiedades en tracción - Parte 1: Método general de ensayo).

EN ISO 12162 - Thermoplastics materials for pipes and fittings for pressure applications – Classification and designation – Overall service (design) coefficient (ISO 12162:1995) (EN ISO 12165 - Materiales termoplásticos para tubos y accesorios para aplicaciones a presión. Clasificación y designación. Coeficiente global de diseño (de servicio) [ISO 12162:1995]).

ISO 2859-1 - Sampling procedures for inspection by attributes - Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection (ISO 2859-1 - Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos - Parte 1: Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote, tabulados según el nivel de calidad aceptable (NCA)).

ISO 2859-2 - Sampling procedures for inspection by attributes - Part 2: Sampling plans indexed by limiting quality (LQ) for isolated lot inspection (ISO 2859-2 - Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos - Parte 2: Planes de muestreo para las inspecciones de lotes independientes, tabulados según la calidad límite (CL)).

ISO 6259-3 - Thermoplastics pipes - Determination of tensile properties - Part 3: Polyolefin pipes (ISO 6259-3 - Tubos de materiales termoplásticos – Determinación de las propiedades en tracción - Parte 3: Tubos de poliolefina).

ISO 9000 - Quality management systems - Fundamentals and vocabulary (ISO 9000 - Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario).

ISO 9001 - Quality management systems - Requirements (ISO 9001 - Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos).

ISO 10838-1 - Mechanical fittings for polyethylene piping systems for the supply of gaseous fuels - Part 1: Metal fittings for pipes of nominal outside diameter less than or equal to 63 mm (ISO 10838-1 - Accesorios mecánicos para sistemas de tuberías de polietileno para el suministro de combustibles gaseosos - Parte 1: Accesorios metálicos para tubos de diámetro exterior nominal inferior o igual a 63 mm).

ISO 10838-2 - Mechanical fittings for polyethylene piping systems for the supply of gaseous fuels - Part 2: Metal fittings for pipes of nominal outside diameter greater than 63 mm (ISO 10838-2 - Accesorios mecánicos para sistemas de tuberías de polietileno para el suministro de combustibles gaseosos - Parte 2: Accesorios metálicos para tubos de diámetro exterior nominal superior a 63 mm).

ISO 10838-3 - Mechanical fittings for polyethylene piping systems for the supply of gaseous fuels - Part 3: Thermoplastics fittings for pipes of nominal outside diameter less

than or equal to 63 mm (ISO 10838-3 - Accesorios mecánicos para sistemas de tuberías de polietileno para el suministro de combustibles gaseosos - Parte 3: Accesorios termoplásticos para tubos de diámetro exterior nominal inferior o igual a 63 mm).

ISO 13477:1997 - Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids - Determination of resistance to rapid crack propagation (RCP) - Small scale steady-state test (S4 test) (ISO 13477:1997 - Tubos de materiales termoplásticos para el transporte de fluidos - Determinación de la resistencia a la propagación rápida de fisuras (RCP) - Ensayo a escala reducida en estado estacionario (ensayo S4)).

ISO 13953 - Polyethylene (PE) pipes and fittings - Determination of the tensile strength and failure mode of test pieces from a butt-fused joint (ISO 13953 - Tubos y accesorios de polietileno (PE) - Determinación de la resistencia a la tracción de probetas a partir de uniones por fusión a tope).

ISO 13954 - Plastics pipes and fittings - Peel decohesion test for polyethylene (PE) electrofusion assemblies of nominal outside diameter greater than or equal to 90 mm (ISO 13954 - Tubos y accesorios de materiales plásticos. Ensayo de descohesión por desprendimiento de montajes de polietileno (PE) por electrofusión con diámetro exterior nominal superior o igual a 90 mm).

ISO 13955 - Plastics pipes and fittings - Crushing decohesion test for polyethylene (PE) electrofusion assemblies (ISO 13955 - Tubos y accesorios de materiales plásticos - Ensayo de descohesión por aplastamiento para montajes de electrofusión de polietileno (PE)).

ISO/CD 13956:2008 - Plastics pipes and fittings - Determination of cohesive resistance - Tear test for polyethylene (PE) saddle assemblies (ISO/CD 13956:2008 - Tubos y accesorios de materiales plásticos - Determinación de la fuerza de cohesión. Ensayo de arrancamiento de montajes de polietileno (PE)).

ISO 13954:1997 Plastics pipes and fittings - Peel decohesion test for polyethylene (PE) electrofusion assemblies of nominal outside diameter greater than or equal to 90 mm.

ISO 11413:1996 Plastics pipes and fittings - Preparation of test piece assemblies between a polyethylene (PE) pipe and an electrofusion fitting

3 DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

Para el propósito de esta parte de la norma, son aplicables las definiciones, símbolos y abreviaturas dadas en las Partes 1 a 5 de la NAG-140, cuando sea aplicable, así como las siguientes:

3.1 Definiciones

3.1.1 Organismo de certificación (OC): Entidad acreditada para la certificación de productos para la industria del gas, conforme a la Resolución ENARGAS N° 138/95 o la que en el futuro la reemplace.

3.1.2 Laboratorio de ensayos: Laboratorio que mide, ensaya, calibra o, también, determina las características de aptitud para el uso de los materiales y productos.

3.1.3 Sistema de calidad: Estructura organizacional, responsabilidades,

procedimientos, procesos y recursos necesarios para la implementación de la gestión de la calidad (véase la norma ISO 9000).

3.1.4 Plan de calidad: Documento que establece las prácticas específicas de calidad, recursos y secuencia de actividades correspondientes para un producto en particular o rango de productos.

3.1.5 Ensayo de tipo (TT): Ensayos efectuados para probar que un material, componente, unión o ensamble es apto para cumplir los requisitos dados en la norma correspondiente.

NOTA - Un componente es un tubo, un accesorio o una válvula considerada para ser parte de un sistema de tuberías.

3.1.6 Ensayo de tipo preliminar (PTT): Ensayo de tipo realizado por o a pedido del fabricante.

3.1.7 Ensayo de tipo inicial (ITT): Ensayo de tipo realizado por o a pedido del organismo de certificación con propósitos de certificación.

3.1.8 Ensayo de liberación de lote (BRT): Ensayo efectuado por el fabricante en un lote de componentes, que debe ser completado satisfactoriamente antes de liberar dicho lote.

3.1.9 Ensayo de verificación de procesos (PVT): Ensayo realizado por el fabricante sobre materiales, componentes, uniones o ensambles a intervalos específicos, para confirmar que el proceso continúa siendo capaz de producir componentes conformes con los requisitos dados en la norma correspondiente.

NOTA - Estos ensayos no son requeridos para liberar un lote de componentes, sino que son llevados a cabo para evaluar el proceso de control.

3.1.10 Ensayo de auditoría (AT): Ensayo realizado por o a pedido del organismo de certificación, para confirmar que el material, componente, unión o ensamble continúan conformando los requisitos dados en un sistema normativo y para proveer información para evaluar la eficacia del sistema de calidad.

3.1.11 Ensayo indirecto (IT): Ensayo realizado por el fabricante, diferente al especificado para una característica particular, habiendo verificado su correlación con el ensayo especificado.

3.1.12 Ensayo testigo (WT): Ensayo aceptado por el organismo de certificación como un ensayo de tipo inicial, y de auditoría, que se realiza por o a pedido del fabricante y supervisado por un representante calificado del organismo de certificación.

3.1.13 Lote de material: Cantidad claramente identificable de un material particular.

3.1.14 Lote de compuesto: Cantidad claramente identificable de un compuesto homogéneo dado, fabricado bajo condiciones uniformes. El lote de compuesto es definido e identificado por su fabricante.

3.1.15 Lote de producción: Colección claramente identificable de unidades fabricadas consecutivamente o en forma continua bajo las mismas condiciones, usando material o compuesto conformes con las mismas especificaciones.

3.1.16 Lote de tubos: Número de tubos, todos de idéntico diámetro nominal, espesor de pared y marcado, extrudidos con el mismo compuesto y en la misma máquina. El lote de tubos es definido e identificado por el fabricante.

3.1.17 Lote de accesorios o válvulas: Número de accesorios o válvulas del mismo tipo, de idénticas características dimensionales (igual diámetro nominal y espesor de pared) y el mismo marcado, fabricados con el mismo compuesto. El lote de accesorios o válvulas es definido e identificado por el fabricante.

3.1.18 Sub-lote o lote parcial: Una subdivisión claramente identificable de un lote para propósitos de inspección.

3.1.19 Muestra: Una o más unidades de producto retiradas de un lote o sub-lote, seleccionada(s) aleatoriamente sin tener en cuenta su calidad.

NOTA - El número de unidades de producto de la muestra es la medida de ésta.

3.1.20 Nivel de Calidad Aceptable (AQL): Cuando se considera una serie continua de lotes o sub-lotes, el nivel de calidad en el marco de una inspección por muestreo, es el límite de una media satisfactoria del proceso de fabricación (véase la norma ISO 2859 Partes 1 y 2).

NOTA - La designación de un AQL no implica que el fabricante tenga el derecho de suministrar cualquier unidad de producto no conforme.

3.1.21 Nivel de inspección: Relación entre el lote o tamaño del lote y el tamaño de la muestra (véase la norma ISO 2859-1).

3.1.22 Grupo: Conjunto de componentes similares de donde las muestras son seleccionadas con propósitos de inspección o ensayo.

3.1.23 Producto tipo: Un tubo, accesorio individual, válvula o sus componentes principales, del mismo diseño, de un compuesto particular, apto para la conducción de combustibles gaseosos, cumpliendo con los requisitos dados en una norma.

3.1.24 Cuerpo tipo: Un mismo cuerpo de una válvula o te de toma en carga que contiene diferentes conexiones de salida (extremos espiga).

3.1.25 Cavidad: Parte de un molde de inyección que da forma al producto inyectado final. Un molde puede consistir de varias cavidades.

3.2 Abreviaturas

NOTA 1 – Para evitar cualquier malentendido, las siguientes abreviaturas se mantienen en idioma inglés con su explicación en español.

AQL	Nivel de calidad aceptable
AT	Ensayo de auditoría
BRT	Ensayo de liberación de lote
CEN	Comité Europeo de Normalización
IT	Ensayo indirecto
ITT	Ensayo de tipo inicial
PTT	Ensayo de tipo preliminar

PVT Ensayo de verificación de procesos

TT Ensayo de tipo

WT Ensayo testigo

4 REQUISITOS

4.1 Generalidades

4.1.1 Los compuestos, componentes, uniones y ensambles deben cumplir con los requisitos especificados en las Partes 1 a 5 de la NAG-140, según corresponda.

4.1.2 Los componentes y/o ensambles deben ser producidos por el fabricante bajo un sistema de calidad que incluya un plan de calidad. El sistema de calidad debe cumplir con ISO 9001.

4.1.3 La conformidad con 4.1.1 y 4.1.2 debe ser certificada por un Organismo de Certificación, operando de acuerdo con lo establecido por la autoridad de aplicación.

4.2 Ensayos e inspección

4.2.1. Agrupamiento

Para los propósitos de esta norma los grupos de medidas dados en la tabla 1 deben aplicarse para tubos, accesorios y válvulas.

Tabla 1 - Grupos de medidas para tubos, accesorios y válvulas (dimensiones en milímetros)

Grupos de medidas	1	2	3
Diámetro exterior nominal, d_n , para tubos, válvulas y accesorios	$d_n \leq 63$	$75 \leq d_n < 250$	$250 \leq d_n \leq 630$

Los accesorios son también agrupados de acuerdo con el sistema de unión:

- (A) Accesorios con enchufes para electrofusión y termofusión
- (B) Accesorios con montura para electrofusión y termofusión
- (C) Accesorios con extremo espiga
- (D) Accesorios mecánicos

4.2.1. Ensayos de tipo (TT)

4.2.2.1 Generalidades

Los ensayos de tipo deben demostrar que los productos cumplen todos los requisitos de las características dadas en las tablas 2 a 5, según corresponda.

Además, los ensayos de tipo que sean pertinentes deben llevarse a cabo siempre que haya un cambio en el diseño y en el método de producción, así como en ampliaciones del rango de productos, como se indica en las tablas 3 a 5.

En caso de cambios en el compuesto de PE como está definido en la cláusula A2, se deben aplicar los requisitos de los ensayos de tipo pertinentes definidos en la cláusula A3 y en las tablas 3 a 5.

En caso de un cambio en el diseño son importantes las siguientes características:

- a) dimensiones y geometría (ver columna X en las tablas 4 y 5), como: modificación del aspecto visual y de las prestaciones funcionales, cambio de cualquiera de las dimensiones, cambio de un componente que no sea de PE;
- b) partes afectadas de la unión (ver columna Y en las tablas 4 y 5), como: cambio en las dimensiones de la zona de fusión (por ejemplo, situación, paso y profundidad del arrollamiento), las características eléctricas (por ejemplo, alambre, resistencia), los parámetros de fusión (por ejemplo, tiempo y voltaje).

Para la ampliación de la gama de productos de accesorios y válvulas, las características relevantes dadas en las tablas 4 y 5 deben ser reensayadas, como se haya acordado entre el OC y el fabricante.

Para válvulas con enchufe para electrofusión, se deben realizar ensayos complementarios como los indicados en la tabla 4 para accesorios del tipo (A).

4.2.2.2 Ensayos de tipo preliminares (PTT)

El fabricante debe demostrar que el producto satisface todos los requisitos para las características dadas en las tablas 3 a 5, según corresponda.

El fabricante del compuesto debe demostrar la conformidad con todos los requisitos de la tabla 2.

4.2.2.3 Ensayos de tipo iniciales (ITT)

El OC debe evaluar la conformidad de un producto con todos los requisitos para las características dadas en las tablas 2 a 5, según sea aplicable.

Su evaluación será llevada a cabo por medio de validación o ensayos, usando los procedimientos de muestreo dados en las tablas 2 a 5, según sean aplicables, y agrupando acorde con 4.2.1, en un laboratorio aprobado o mediante ensayo testigo.

Los resultados de los ITT, incluyendo las características a largo plazo, suministrados por el fabricante y con trazabilidad del material o compuesto y su proceso de fabricación, validados por el OC, deben ser tenidos en cuenta para el ITT.

4.2.3 Ensayo de liberación de lote (BRT)

Las características especificadas en la Partes 2 a 5 de esta norma y listadas en las tablas 6 a 9 deben ensayarse para la liberación de lote con las frecuencias mínimas dadas en dichas tablas.

El fabricante debe especificar un lote o sub-lote en su plan de calidad.

Un lote o sub-lote sólo se puede liberar cuando todos los ensayos e inspecciones pertinentes hayan sido llevados a cabo al menos una vez para las frecuencias especificadas y cumplan con los requisitos exigidos.

Si un producto falla respecto de alguna de las características dadas en las tablas 6 a 9, el lote o sub-lote debe ser rechazado o serán llevados a cabo los procedimientos de reensayo para la característica en la cual falló.

Los procedimientos de reensayo deben ser conformes con las tablas 6 a 9 y deben ser realizados según los procedimientos A o B, que se definen a continuación:

a) Procedimiento A

Ubicar los últimos productos que cumplan con los requisitos especificados en las Partes 1 a 5 de esta norma.

Liberar todos los productos producidos antes de ese punto y rechazar los productos posteriores.

b) Procedimiento B

Usar un procedimiento de muestreo acorde con ISO 2859-1 o ISO 2859-2, según sea aplicable, con el AQL y nivel de inspección especificado en las tablas 8 y 9.

NOTA 1 - Los procedimientos de reensayo de acuerdo con la norma ISO 2859-1 sólo son aplicables cuando también se haya usado la norma ISO 2859-1 para el BRT.

Si se cumplen con los requisitos de reensayo, entonces se liberará el lote o sub-lote. Si no se cumplen, se lo rechaza.

Los procedimientos para el tratamiento de los productos rechazados deben ser detallados en el plan de calidad del fabricante.

NOTA 2 - Las frecuencias mínimas de muestreo indicadas deberían adaptarse para la medida y cantidad de sub-lotes fabricados. Estas frecuencias permiten al fabricante mantener la conformidad de los productos con los requisitos de las Partes 1 a 5 de esta norma. Las desviaciones pueden causar un incremento en la frecuencia de ensayo.

4.2.4 Ensayos para verificación de proceso (PVT)

Aquellas características contenidas en las Partes 1 a 5 de esta norma y listadas en las tablas 10 a 13, deben ser ensayadas para verificación de proceso con la frecuencia mínima de muestreo dada en tablas 10 a 13, según corresponda.

Si un producto no conforma los requisitos respecto de cualquier característica dada en las tablas 10 a 13, se utilizarán los procedimientos de reensayo detallados en el plan de calidad del fabricante. El OC debe ser informado.

Si los procedimientos de reensayo no obtienen la conformidad del producto con los requisitos, el proceso debe ser examinado y corregido de acuerdo con los procedimientos del plan de calidad del fabricante.

NOTA - Las frecuencias mínimas de muestreo indicadas deberían adaptarse para la medida y cantidad de sub-lotes fabricados. Estas frecuencias permiten al fabricante mantener la conformidad de los productos con los requisitos de las Partes 1 a 5 de esta norma. Las desviaciones pueden causar un incremento en la frecuencia de ensayo.

4.2.5 Ensayos de auditoría (AT)

Todas las características dadas en las Partes 1 a 5 de esta norma pueden ser objeto de auditoría. La elección de los ensayos debe ser acordada entre el fabricante y el OC y como mínimo deben comprender las características listadas en las tablas 14 a 17, teniendo en cuenta que los ensayos PVT pueden ser aceptados como parte de los ensayos de auditoría si ellos son presenciados por el OC o sus representantes.

NOTA - Las medidas, tipos y clases elegidas para los ensayos deben ser principalmente aquellas que no han sido seleccionados anteriormente para ensayos PVT. Las muestras serán preferiblemente tomadas del mayor volumen de producción por grupo de medidas.

4.2.6 Ensayos indirectos (IT)

Los ensayos deben ser realizados de acuerdo con los métodos referidos en las Partes 1 a 5 de esta norma.

No obstante, se pueden realizar ensayos indirectos para las características de BRT y PVT dadas en las tablas 6 a 13, según corresponda. No se deben aplicar ensayos indirectos para TT y AT.

El método de ensayo indirecto usado y su correlación o relación segura con los ensayos específicos deben estar documentados en el plan de calidad del fabricante. La continuidad de la validez del ensayo indirecto debe ser verificada a intervalos regulares.

En caso de disputa se utilizarán los BRT o PVT especificados en las tablas 6 a 13, según corresponda.

NOTA: Se pueden utilizar ensayos indirectos para reducir la frecuencia de los BRT y PVT especificados, pero no están destinados a reemplazar estos ensayos completamente.

4.2.7 Informes de inspección y registros de ensayo

Los informes y registros deben ser archivados durante un periodo mínimo de diez años, salvo especificación contraria.

4.3 Informe técnico

El fabricante del compuesto debe tener al día un informe técnico, que es confidencial y disponible para inspección con acuerdo previo, conteniendo todos los datos necesarios para demostrar la conformidad de los compuestos con la Parte 1 de esta norma. Este informe debe contener todos los resultados de los ensayos de tipo (TT) según esta Parte 7.

El fabricante de tubos debe tener al día un informe técnico, que es confidencial y disponible para inspección con acuerdo previo, conteniendo todos los datos necesarios para demostrar la conformidad de los tubos con las Partes 2 y 5 de esta norma. Este informe debe contener todos los resultados de los ensayos de tipo (TT) según esta Parte 7.

El fabricante de los accesorios debe tener al día un informe técnico, que es confidencial y disponible para inspección con acuerdo previo, conteniendo todos los datos necesarios para demostrar la conformidad de los accesorios con las Partes 3 y 5 de esta norma. Este informe debe contener todos los resultados de los ensayos de tipo (TT) según esta Parte 7.

El fabricante de válvulas debe tener al día un informe técnico, que es confidencial y disponible para inspección con acuerdo previo, conteniendo todos los datos necesarios para demostrar la conformidad de las válvulas con las Partes 4 y 5 de esta norma. Este informe debe contener todos los resultados de los ensayos de tipo (TT) según esta Parte 7.

Tabla 2 - Características del compuesto que requiere ensayos de tipo (TT) por parte del fabricante

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Procedimiento de muestreo	Número de muestras ^a	Número de mediciones por muestra
Densidad convencional	1-4.2.3.1	Una vez/compuesto	3	1
Tiempo de inducción a la oxidación (estabilidad térmica)	1-4.2.3.1	Una vez/compuesto	3	1
Contenido de volátiles	1-4.2.3.1	Una vez/compuesto	1	1
Contenido de agua ^b	1-4.2.3.1	Una vez/compuesto	1	1
Contenido de negro de humo ^c	1-4.2.3.1	Una vez/compuesto	3	1
Dispersión del negro de humo ^c	1-4.2.3.1	Una vez/compuesto	1	6
Dispersión del pigmento ^d	1-4.2.3.1	Una vez/compuesto	1	6
Resistencia a los componentes del gas	1-4.2.3.2	Una vez/compuesto	3	1
Resistencia a la intemperie ^e	1-4.2.3.2	Una vez/compuesto	3/3/5 ^f	1/1/1 ^f
Resistencia a la propagación rápida de fisuras (presión crítica, p_c) ($e \geq 15$ mm)		Una vez/compuesto	Conforme EN ISO 13477	Conforme EN ISO 13477
	5-5	Una vez/compuesto		
Resistencia a la propagación lenta de fisuras (d_n 110 ó 125 mm - SDR 11)	1-4.2.3.2	Una vez/compuesto	3	1
Resistencia a la tracción de la soldadura por fusión a tope (d_n 110 ó 125 mm - SDR 11)	1-4.3.1	Una vez/compuesto	3	Conforme ISO 13953
	1-4.3.2	Una vez/compuesto	3	
Clasificación	1-4.4	Una vez/compuesto	Conforme EN ISO 12162	Conforme EN ISO 12162

^a El número de muestras dadas en la tabla es el mínimo. Todas las muestras deben pasar los ensayos pertinentes.

^b Solamente aplicable si no es satisfactorio el requisito de contenido de volátiles. En caso de desacuerdo, debe aplicarse el requisito de contenido de agua.

^c Sólo aplicable para compuesto negro.

^d Sólo aplicable para compuesto amarillo o amarillo - anaranjado.

^e Para la determinación del tiempo de inducción a la oxidación, se deben eliminar 0,2 mm de la superficie sometida a la intemperie antes de la toma de muestras. Debe darse el diámetro de las probetas en el informe del ensayo.

^f Tres muestras para el tiempo de inducción a la oxidación con una medición por muestra / tres muestras para la resistencia hidrostática con una medición por probeta / cinco muestras para el alargamiento a la rotura con una medición por muestra.

Tabla 3 - Características de los tubos que requieren ensayos de tipo por compuesto, realizados por el fabricante de tubos

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Procedimiento de muestreo	Número de muestras ^b	Número de mediciones por muestra
Aspecto	2-5.2	Dos diámetros / grupo de medidas	1	1
Color	2-5.3	Dos diámetros / grupo de medidas	1	1
Características geométricas	2-6	Dos diámetros / grupo de medidas	8 ^c	1
Resistencia hidrostática (20 °C, ≥ 100 h)	2-7.2	Dos diámetros / grupo de medidas	3	1
Resistencia hidrostática (80 °C, ≥ 165 h)	5-4.2.1.2	Un diámetro / grupo de medidas	3	1
Resistencia hidrostática (80 °C, ≥ 1000 h)	2-7.2	Dos diámetros / grupo de medidas	3	1
Elongación a la rotura	2-7.2	Dos diámetros / grupo de medidas	Conforme EN ISO 6259-1	Conforme EN ISO 6259-1
Resistencia a la propagación lenta de fisuras $e \leq 5$ mm (ensayo del cono)	2-7.2	Dos diámetros / grupo de medidas	3	1
Resistencia a la propagación lenta de fisuras $e > 5$ mm (en tubo con entalla)	2-7.2	Dos diámetros / grupo de medidas	3	1
Resistencia a la propagación rápida de fisuras (presión crítica, p_c) ^d	2-7.2	Un diámetro / grupo de medidas (espesor de pared máximo)	Conforme ISO 13477	Conforme ISO 13477
	5-5	Un diámetro / grupo de medidas (espesor de pared máximo)		
Tiempo de inducción a la oxidación (estabilidad térmica)	2-8.2	Dos diámetros / grupo de medidas	3 ^e	1
Índice de fluidez en masa (MFR)	2-8.2	Dos diámetros / grupo de medidas	3	1
Retracción longitudinal	2-8.2	Dos diámetros / grupo de medidas	1	1
Resistencia a la intemperie	2-8.2	Ensayo del compuesto en forma de tubo, realizado por el fabricante del compuesto		
Marcado	2-10.2	Dos diámetros / grupo de medidas	1	1
Resistencia a la tracción de la soldadura por fusión a tope	5-4.2.1.1	Un diámetro / grupo de medidas ^f	1	Conforme ISO 13953
	5-4.2.1.2	Un diámetro / grupo de medidas ^f	1	

^a Los diámetros se deben elegir y distribuir uniformemente entre la gama de productos. La gama de productos por cada grupo de medida debe ser definida por el fabricante. Las muestras deben tener por lo menos los diámetros menor y mayor del rango fabricado. Los ensayos satisfactorios validarán al tubo de un mismo d_n y de un SDR superior, es decir, un espesor de pared inferior. Cuando el fabricante extienda su fabricación más allá de su autorización, deben realizarse los ensayos de tipo adicionales.

^b El número de muestras indicado en la tabla es el mínimo. Todas las muestras deben pasar los ensayos correspondientes.

^c Las muestras y probetas para los ensayos pueden ser utilizadas subsecuentemente para los ensayos destructivos listados en esta tabla.

^d Cuando sea aplicable (véase la tabla 4 de la Parte 2 de esta norma).

^e Con una probeta proveniente de la superficie interna, otra de la externa, y otra del medio del espesor de pared para los grupos de medidas 2 y 3, y conforme con EN 728 para el grupo de medidas 1.

^f Conviene tener en cuenta los resultados de los ensayos según el apartado 4.3 de la Parte 1 de esta norma, realizados por el fabricante del compuesto.

Nota - En caso de cambio del compuesto, se deben aplicar todos los ensayos de tipo. Para cambios menores de acuerdo con la cláusula A.3.2, el fabricante de tubos solamente debe realizar los ensayos PVT y BRT.

Tabla 4 - Características de los accesorios que requieren ensayos de tipo (TT) por compuesto a realizar por el fabricante del accesorio

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Procedimiento de muestreo	Cambio del compuesto de PE ^a	Cambio de diseño ^b		Número de probetas ^c	Cantidad de mediciones por probeta
				X	Y		
Aspecto	3-5.2	Una vez / medida / tipo de producto / cavidad ^d	Un diámetro/grupo de medidas/tipo de producto/cavidad ^d	-	-	1	1
Color	3-5.3	Una vez / medida / tipo de producto / cavidad ^d	Un diámetro/grupo de medidas/tipo de producto/cavidad ^d	-	-	1	1
Características geométricas	3-6	Una vez / medida / tipo de producto / cavidad ^d	Un diámetro/grupo de medidas/tipo de producto/cavidad ^d	+	+	8 ^e	1
Resistencia hidrostática a (20 °C, 100 h)	3-7.2	Una vez / medida / tipo de producto	Dos diámetros/grupo de medidas/tipo de producto	-	-	3	1
Resistencia hidrostática (80 °C, 1000 h)	3-7.2	Una vez / medida / tipo de producto	Dos diámetros/grupo de medidas/tipo de producto	+	+	3	1
Resistencia a la descohesión por arranque y por aplastamiento en uniones a enchufe (A) ^h	3-7.2	Una vez / medida / tipo de producto	Dos diámetros/grupo de medidas/tipo de producto	-	+	2	Conforme ISO 13954 e ISO13955
	5-4.2.1.1			-	+	1	
	5-4.2.1.2			-	+	2	
Resistencia a la descohesión por arranque en uniones a montura (B) ^h	3-7.2	Una vez / medida / tipo de producto	Dos diámetros/grupo de medidas/tipo de producto	-	+	2	Conforme ISO/CD 13956
	5-4.2.1.1			-	+	1	
	5-4.2.1.2			-	+	2	
Resistencia a la tracción de la soldadura por fusión a tope (C) ^h	3-7.2	Una vez / medida / tipo de producto	Dos diámetros/grupo de medidas/tipo de producto	-	+	1	Conforme ISO 13953
	5-4.2.1.1	Una vez / medida / tipo de producto ^f	Un diámetro/grupo de medidas/tipo de producto	-	+	1	
	5-4.2.1.2	Una vez / medida / tipo de producto ^f	Un diámetro/grupo de medidas/tipo de producto	-	+	1	
Resistencia al impacto (B) ^h	3-7.2	Una vez / medida / tipo de producto	Un diámetro/grupo de medidas	+	+	1	1
Caída de presión-pérdida de carga (B) ^h	3-7.2	Una vez / grupo de medida / tipo de producto	-	+	-	1	1
Tiempo de inducción a la oxidación (estabilidad térmica) ^g	3-8.2	Una vez / grupo de medida	Un diámetro/grupo de medidas	-	-	3	1
Índice de fluidez en masa (MFR)	3-8.2	Una vez / grupo de medidas	Un diámetro/grupo de medidas	-	-	3	1
Marcado	3-10.2	Una vez / medida / tipo de producto / cavidad ^d	Un diámetro/grupo de medidas/tipo de producto/cavidad ^d	-	-	1	1

^a En caso de cambio de la MRS, se debe aplicar a todos los ensayos de tipo, según el procedimiento de muestreo.

^b Según el apartado 4.2.2.1.

^c El número de probetas indicadas en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos correspondientes. Según el caso, el montaje de los ensayos debe realizarse de acuerdo con la Parte 5 de esta norma.

^d Sólo aplicable a moldes con más de una cavidad.

^e Las muestras o probetas pueden ser posteriormente usadas en los ensayos destructivos indicados en la tabla.

^f Conviene tener en cuenta los resultados de los ensayos según el apartado 4.3 de la Parte 1 de esta norma, realizados por el fabricante del compuesto.

^g La determinación del tiempo de inducción a la oxidación debería llevarse a cabo sobre probetas tomadas de la superficie, especialmente en aquellos accesorios que forman parte de una unión fusionada.

^h (A) Accesorios con enchufe para electrofusión y termofusión.

(B) Accesorios con montura para electrofusión y termofusión.

(C) Accesorios con extremos espiga.

(+) Ensayo que requiere ser realizado.

(-) Ensayo que no requiere realizarse.

Tabla 5 - Características de las válvulas que requieren ensayos de tipo (TT) para compuestos realizados por el fabricante de las válvulas

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Procedimiento de muestreo	Cambio del compuesto de PE ^a	Cambio de diseño ^b		Número de probetas ^c	Cantidad de mediciones por probeta
				X	Y		
Aspecto	4-5.2	Una vez / medida / tipo de producto	Un diámetro/grupo de medidas/tipo de producto	-	-	1	1
Color	4-5.3	Una vez / medida / tipo de producto	Un diámetro/grupo de medidas	-	-	1	1
Características geométricas	4-6	Una vez / medida / tipo de producto	Un diámetro/grupo de medidas/tipo de producto	+	+	8 ^d	1
Resistencia hidrostática (20 °C, 100 h)	4-7.2	Una vez / medida / tipo de producto	Dos diámetros/grupo de medidas/tipo de producto	-	-	3	1
Resistencia hidrostática (20 °C, 165 h)	5-4-2.1.2	Una vez / medida / tipo de producto	Una vez/grupo de medidas/tipo de producto	-	+	3	1
Resistencia hidrostática (80 °C, 1000 h)	4-7.2	Una vez / medida / tipo de producto	Dos diámetros/grupo de medidas/tipo de producto	+	+	3	1
Hermeticidad del asiento y de la empaquetadura	4-7.2	Una vez/tipo de cuerpo	-	+	-	1	1
Caída de presión (pérdida de carga)	4-7.2	Una vez / medida / tipo de producto	-	+	-	1	1
Torque de operación	4-7.2	Una vez/tipo de cuerpo	-	+	-	1	2
Resistencia de los topes	4-7.2	Una vez/tipo de cuerpo	Una vez/tipo de cuerpo	+	-	1	2
Resistencia del mecanismo de actuación	4-7.2	Una vez/tipo de cuerpo	Una vez/tipo de cuerpo	+	-	1	1
Resistencia a la flexión entre soportes	4-7.2	Una vez / medida / tipo de producto	Una vez/grupo de medidas/tipo de producto	+	+	1	1
Resistencia a ciclos térmicos $d_n > 63$ mm	4-7.2	Una vez / medida / tipo de producto	Una vez/grupo de medidas/tipo de producto	+	-	1	1
Hermeticidad bajo flexión con ciclado térmico $d_n \leq 63$ mm	4-7.2	Una vez / medida / tipo de producto	Una vez/grupo de medidas/tipo de producto	+	+	1	1
Hermeticidad bajo carga de tracción.	4-7.2	Una vez / medida / tipo de producto	Una vez/grupo de medidas/tipo de producto	+	+	1	1
Hermeticidad durante y después de aplicar flexión al mecanismo de operación	4-7.2	Una vez / medida / tipo de producto	Una vez/grupo de medidas/tipo de producto	+	-	1	1
Resistencia al impacto	4-7.2	Una vez/tipo de cuerpo	Una vez/tipo de cuerpo	+	-	1	1

Tabla 5 - Características de las válvulas que requieren ensayos de tipo (TT) para compuestos realizados por el fabricante de las válvulas (continuación)

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Procedimiento de muestreo	Cambio del compuesto de PE ^a	Cambio de diseño ^b		Número de probetas ^c	Cantidad de mediciones por probeta
				X	Y		
Ensayo múltiple, que incluye resistencia a la presión interna a largo plazo, hermeticidad del asiento y empaquetadura, torque y resistencia al impacto,	4-7.2	Una vez/tipo de cuerpo	Una vez/tipo de cuerpo	+	-	1	1
Tiempo de inducción a la oxidación (estabilidad térmica)	4-8.2	Una vez / medida	Una vez / medida	-	-	3	1
Índice de fluidez en masa (MFR)	4-8.2	Una vez / medida	Una vez / medida	-	-	3	1
Marcado	4-10.2	Una vez / medida / tipo de producto	Una vez / medida / tipo de producto	-	-	1	1
Resistencia a la tracción de la soldadura por fusión a tope	5-4.2.1.1	Una vez / diámetro / grupo de medida / tipo de producto	Un diámetro/grupo de medida/tipo de producto	-	+	1	Conforme ISO 13953
	5-4.2.1.2	Una vez / diámetro / grupo de medida / tipo de producto	Un diámetro/grupo de medida/tipo de producto	-	+	1	

1) El número de piezas de ensayo dados en la tabla son los mínimos. Todas las piezas a ensayar superarán los tests que correspondan. Cuando corresponda, los conjuntos para ensayo deben estar preparados de acuerdo a la parte 5 de la presente norma.
 2) Las muestras pueden ser posteriormente usadas en los ensayos destructivos indicados en la tabla.
 3) La frecuencia de muestreo para el caso de cualquier cambio de diseño será dos diámetros/grupo de medidas/tipo de producto.
 4) Ensayos no requeridos en el caso de cambios A.2.3.2, A.2.4.2 y A.2.4.3 (ver anexo A)
 5) En el caso de cambio de MRS, corresponderán todos los ensayos tipo de acuerdo al procedimiento de muestreo.
 (+) Ensayo a realizar.
 (-) Ensayo a no realizar.

Tabla 6 - Características y frecuencia mínimas de muestreo de los ensayos BRT, a realizar por el fabricante del compuesto

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^a	Número de mediciones por probeta
Densidad convencional	1-4.2.3.1	Una vez/lote/semana	1	1
Tiempo de inducción a la oxidación (estabilidad térmica)	1-4.2.3.1	Una vez/lote/semana	1	1
Índice de fluidez en masa (MFR)	1-4.2.3.1	Una vez/lote/semana	1	1
Contenido de volátiles	1-4.2.3.1	Una vez/lote/semana	1	1
Contenido de agua ^b	1-4.2.3.1	Una vez/lote/semana	1	1
Contenido de negro de humo ^c	1-4.2.3.1	Una vez/lote/semana	1	1
Dispersión de negro de humo ^c	1-4.2.3.1	Una vez/lote/semana	1	6
Dispersión de pigmento ^d	1-4.2.3.1	Una vez/lote/semana	1	6

^a El número de probetas dadas en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos pertinentes.

^b Aplicable solamente si el requisito del contenido de materias volátiles no es satisfactorio. En caso de litigio se debe aplicar el requisito para el contenido de agua.

^c Aplicable solamente para el compuesto negro.

^d Aplicable solamente para el compuesto amarillo o amarillo - anaranjado.

Tabla 7 - Características y frecuencia mínima de muestreo para BRT, a realizar por el fabricante de los tubos

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^a	Número de mediciones por probeta
Apariencia	2-5.2	Como mínimo cada 4 h. Si el tiempo de producción de algún ítem es > 4 h, todos los ítem ^b	1	1
Color	2-5.3	Como mínimo cada 4 h. Si el tiempo de producción de algún ítem es > 4 h, todos los ítem ^b	1	1
Características geométricas	2-6	Continuamente o cada 4 h. Si la producción de algún ítem es > a 4 h, todos los ítem ^b	1	1
Resistencia hidrostática (80 °C, 165 h)	2-7.2	Una vez/lote (grupo de medidas 3) Una vez/lote/semana (grupo de medidas 1 y 2)	1	1
Elongación a la rotura	2-7.2	Una vez/lote/semana (grupo de medidas 1)	Conforme ISO 6259-3	1
Tiempo de inducción a la oxidación (estabilidad térmica) ^c	2-8.2	Una vez/lote (grupo de medidas 3) Una vez/lote/semana (grupo de medidas 1 y 2)	1 (sobre la superficie interna)	1
Índice de fluidez en masa (MFR) ^d	2-8.2	Una vez/lote (grupo de medidas 3) Una vez/lote/semana (grupo de medidas 1 y 2)	1	1
Marcado	2-10.2	Al comienzo y cada 4 h	1	1
^a El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos pertinentes. ^b Un ítem es un tubo recto o en rollo, tal como fue fabricado. ^c Para ensayos indirectos. ^d Ensayos a realizar cuando sean utilizados materiales reprocesados. No es de aplicación en caso de utilizar 100 % de material virgen.				

Tabla 8 - Características y frecuencia mínima de muestreo para BRT, a realizar por el fabricante de accesorios

Características	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^a	Número de mediciones por probeta
Apariencia	3-5.2	Cada 4 h por medida, después que el producto cumpla los requisitos.	1 ^b	1 ^b
Color	3-5.3	Cada 4 h por medida, después que el producto cumpla los requisitos.	1 ^b	1 ^b
Características geométricas	3-6	Cada 4 h por medida, después que el producto cumpla los requisitos.	1 ^b	1 ^b
Resistencia hidrostática (80 °C, 165 h)	3-7.2	Una vez/lote (grupo de medidas 3) Una vez/lote/semana (grupo de medidas 1 y 2)	1	1
Tiempo de inducción a la oxidación (estabilidad térmica) ^c	3-8.2	Una vez/lote (grupo de medidas 3) Una vez/lote/semana (grupo de medidas 1 y 2)	1	1
Índice de fluidez en masa (MFR) ^c	3-8.2	Una vez/lote (grupo de medidas 3) Una vez/lote/semana (grupo de medidas 1 y 2)	1	1
Resistencia eléctrica (A), (B)	3-5.6	Cada accesorio	1	1
Marcado	3-10.2	Una vez/lote	1	1

^a El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben cumplir los ensayos correspondientes.
^b Alternativamente se puede usar un procedimiento de muestreo conforme con ISO 2859-1, teniendo en cuenta un AQL de 2,5 y un nivel de inspección S3.
^c Ensayos a realizar cuando se utilicen materiales reprocesados. El ensayo no se aplica si se usa material virgen 100 %. Una indicación clara del uso de los materiales reprocesados internos debe ser indicada en el informe técnico (véase el apartado 4.3).

Tabla 9 - Características y frecuencia mínima de muestreo para BRT, a realizar por el fabricante de válvulas

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^a	Número de mediciones por probeta
Apariencia	4-5.2	Cada 4 h, por medida, después que el producto cumpla los requisitos	1	1
Color	4-5.3	Cada 4 h, por medida, después que el producto cumpla los requisitos	1	1
Características geométricas	4-6	Cada 4 h, por medida después que el producto cumpla los requisitos	1	1
Resistencia hidrostática (80 °C, 165 h)	4-7.2	Una vez/lote (grupo de medidas 3) Una vez/lote/semana (grupo de medidas 1 y 2)	1	1
Torque de operación	4-7.2	Cada válvula	1 ^b	1 ^b
Hermeticidad de asientos y empaquetadura a 1,5 MOP (sin superar 6 bar)	4-7.2	Cada válvula	1	1
Hermeticidad de asientos y empaquetadura a 25 mbar	4-7.2	Una vez/lote/semana	1	1
Tiempo de inducción a la oxidación (estabilidad térmica) ^c	4-8.2	Una vez/lote (grupo de medidas 3) Una vez/lote/semana (grupo de medidas 1 y 2)	1	1
Índice de fluidez en masa (MFR) ^c	4-8.2	Una vez/lote (grupo de medidas 3) Una vez/lote/semana (grupo de medidas 1 y 2)	1	1
Marcado	4-10.2	Una vez/lote	1	1

^a El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben cumplir los ensayos correspondientes.

^b Alternativamente se puede usar un procedimiento de muestreo conforme con ISO 2859-1, teniendo en cuenta un AQL de 2,5 y un nivel de inspección S3. Para el torque de operación, esta frecuencia de muestreo alternativa se recomienda para válvulas que no tengan capacidad de ajustar este torque durante su producción y no es necesario para aquellas que su diseño no contemple variaciones del torque de operación durante el proceso de manufactura y armado.

^c Ensayos a realizar cuando se utilicen materiales reprocesados. El ensayo no se aplica si se usa material virgen 100 %. Una indicación clara del uso de los materiales reprocesados internos debe ser indicada en el informe técnico (véase el apartado 4.3).

Tabla 10 - Características y frecuencia mínimas de muestreo para los ensayos PVT, a realizar por el fabricante del compuesto

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^a	Número de mediciones por probeta
Clasificación ^b	1-4.4	Una vez/cada dos años/ compuesto/planta de producción	6	1
Resistencia a la propagación rápida de fisuras (presión crítica, p_{cr} , $e \geq 15$ mm)	1-4.2.3.2 5-5	Una vez/cada dos años/ compuesto/planta de producción	1	1
Resistencia a la propagación lenta de fisuras (d_n 110 ó 125 mm - SDR 11)	1-4.2.3.2	Una vez/cada dos años/ compuesto/planta de producción	1	1

^a El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos correspondientes.

^b El ensayo debe realizarse sobre un tubo de grupo de medidas 1. Se comprueban al menos dos niveles de tensión a 20 °C, tomados de la curva prevista dada para el LCL, para la clasificación de origen, correspondiente a 2500 h y al menos 100 h, respectivamente. Se ensayan tres probetas a cada nivel de tensión. Las duraciones correspondientes deben ser superadas sin falla.

Tabla 11 - Características y frecuencia mínimas de muestreo para PVT, a realizar por el fabricante de tubos

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^a	Número de mediciones por probeta
Resistencia hidrostática (20 °C, 100 h) ^c	2-7.2	Una vez/grupo de medidas/ año/designación del compuesto/ planta de producción	3	1
Resistencia hidrostática (80 °C, □ 1000 h)	2-7.2	Una vez/grupo de medidas/ año/designación del compuesto/ planta de producción	3	1
Resistencia a la propagación lenta de fisuras $e \leq 5$ mm (ensayo del cono)	2-7.2	Una vez/grupo de medidas/ año/designación del compuesto/ planta de producción	1	1
Resistencia a la propagación lenta de fisuras $e > 5$ mm (probeta entallada)	2-7.2	Una vez/grupo de medidas/ año/designación del compuesto/ planta de producción	1	1
Tiempo de inducción a la oxidación (estabilidad térmica)	2-8.2	Una vez/grupo de medidas/ año/designación del compuesto/ planta de producción	1	1
Retracción longitudinal en caliente	2-8.2	Una vez/grupo de medidas/año/ designación del compuesto/ planta de producción	1	1
Retracción circunferencial	2-6.4	Una vez/grupo de medidas/año/ designación del compuesto/ planta de producción	1	1

^a Cambiar medidas, SDR y compuesto, según el caso.

^b El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos correspondientes.

^c Aplicable únicamente a tubos del grupo de medidas 1.

Tabla 12 - Características y frecuencia mínimas de muestreo para PVT, a realizar por el fabricante de accesorios

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^a	Número de mediciones por probeta
Resistencia hidrostática (80 °C, 1000 h)	3-7.2	Una vez/grupo de medidas/año/planta de producción	3	1
Resistencia a la descohesión por arranque y por aplastamiento en uniones a enchufe (A) ^{c)}	3-7.2	Una vez/grupo de medidas/año/planta de producción	1	Según ISO 13954 e ISO 13955
Resistencia a la descohesión por arranque en uniones a montura (B) ^c	3-7.2	Una vez/grupo de medidas/año/planta de producción	1	Según ISO/CD 13956
Resistencia a la tracción de la soldadura por fusión a tope (C)	3-7.2	Una vez/grupo de medidas/año/planta de producción	1	1
Resistencia al impacto (B) ^c	3-7.2	Una vez/grupo de medidas/año/planta de producción	1	1

^a Cambiar de medidas y SDR cada año.
^b El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos correspondientes.
^c Aplicable a accesorios del siguiente tipo:
 (A) Accesorios de electrofusión del tipo enchufe
 (B) Accesorios de electrofusión del tipo montura
 (C) Accesorios con extremo en espiga.

Tabla 13 - Características y frecuencia mínimas de muestreo para PVT, a realizar por el fabricante de válvulas

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^a	Número de mediciones por probeta
Resistencia hidrostática (80 °C, 1000 h)	4-7.2	Una vez/grupo de medidas/año/planta de producción	3	1
Resistencia de los topes	4-7.2	Una vez/tipo de cuerpo/año/planta de producción	1	1
Resistencia del mecanismo de operación	4-7.2	Una vez/tipo de cuerpo/año/planta de producción	1	1
Hermeticidad bajo flexión	4-7.2	Una vez/grupo de medidas/año/planta de producción	1	1
Hermeticidad bajo cargas de tracción	4-7.2	Una vez/grupo de medidas/año/planta de producción	1	1
Resistencia al impacto	4-7.2	Una vez/tipo de cuerpo/año/planta de producción	1	1

^a Cambiar de medidas y SDR cada año.
^b El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos correspondientes.

Tabla 14 - Características y frecuencia mínimas de muestreo para los AT del compuesto, a realizar por el fabricante del compuesto

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^a	Número de mediciones por probeta
Clasificación ^b	1-4.4	Una vez/cada dos años/compuesto/planta de producción ¹	6	1
Resistencia a la propagación rápida de fisuras (presión crítica, p_c , $e \geq 15$ mm)	1-4.2.3.2 5-5	Una vez/cada dos años/compuesto/planta de producción ¹	1	1
Resistencia a la propagación lenta de fisuras (d_n : 110 ó 125 mm - SDR 11)	1-4.2.3.2	Una vez/ año/compuesto/planta de producción	1	1

^a El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos correspondientes.

^b El ensayo debe realizarse sobre un tubo de grupo de medidas 1. Se comprueban dos niveles de tensión a 20 °C tomados de la curva prevista dada para el LCL, para la clasificación de origen, correspondiente a 2500 h y al menos 100 h, respectivamente. Se ensayan tres probetas a cada nivel de tensión. Las duraciones correspondientes deben ser superadas sin falla.

Tabla 15 - Características y frecuencia mínimas de ensayo para los AT de los tubos

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^a	Número de mediciones por probeta
Apariencia	2-5.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Color	2-5.3	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Características geométricas	2-6	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	8 ^c	1
Resistencia hidrostática (80 °C, □ 1000 h)	2-7.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	3	1
Resistencia a la propagación rápida de fisuras (presión crítica, p_c) ^d	2-7.2 5-5	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Resistencia a la propagación lenta de fisuras $e \leq 5$ mm (ensayo del cono)	2-7.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Resistencia a la propagación lenta de fisuras $e > 5$ mm (en probeta entallada)	2-7.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Elongación a la rotura	2-7.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	3 (grupo de medidas 1) 5 (grupo de medidas 2) 7 (grupo de medidas 3)	1
Tiempo de inducción a la oxidación (estabilidad térmica)	2-8.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Índice de fluidez en masa (MFR)	2-8.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Retracción longitudinal	2-8.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1

^a Cambiar de medidas y SDR cada año.

^b El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos correspondientes.

^c Las probetas pueden ser posteriormente utilizadas para los ensayos destructivos indicados en la tabla.

^d Si fuese aplicable (véase la tabla 4 de la Parte 2 de esta norma).

Tabla 16 - Características y frecuencias mínimas de ensayo para los AT de los accesorios

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^a	Número de mediciones por probeta
Apariencia	3-5.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Color	3-5.3	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Características geométricas	3-6	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	8 ^c	1
Resistencia hidrostática (20 °C, 100 h)	3-7.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	3 (grupo de medidas 1 y 2) 1 (grupo de medidas 3)	1
Resistencia hidrostática (80 °C, 1000 h)	3-7.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	3	1
Resistencia a la descohesión por arranque y por aplastamiento en uniones a enchufe (A) ^d	3-7.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	Según ISO 13954 e ISO 13955
Resistencia a la descohesión por arranque en uniones a montura (B) ^d	3-7.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	Según ISO/CD 13956
Resistencia a la tracción de la soldadura por fusión a tope (C)	3-7.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Resistencia al impacto (B) ^d	3-7.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1

^a Cambiar de medidas, SDR y tipo de producto.
^b El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos correspondientes.
^c Las probetas pueden ser posteriormente utilizadas para los ensayos destructivos indicados en la tabla.
^d Aplicable a accesorios del siguiente tipo:
 (A) Accesorios de electrofusión y termofusión del tipo enchufe
 (B) Accesorios de electrofusión y termofusión del tipo montura
 (C) Accesorios con extremo en espiga.

Tabla 17 - Características y frecuencia mínimas de muestreo para los AT de las válvulas

Característica	Parte de la norma y apartado de referencia	Frecuencia mínima de muestreo	Número de probetas ^a	Número de mediciones por probeta
Apariencia	4-5.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Color	4-5.3	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Características geométricas.	4-6	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	8 ^c	1
Resistencia hidrostática (20 °C, 100 h)	4-7.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	3 (grupo de medidas 1 y 2) 1 (grupo de medidas 3)	1
Resistencia hidrostática (80 °C, 1000 h)	4-7.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	3	1
Resistencia de los topes	4-7.2	Una vez/tipo de cuerpo/dos años/planta de fabricación	1	1
Resistencia del mecanismo de operación	4-7.2	Una vez/tipo de cuerpo/dos años/planta de fabricación	1	1
Hermeticidad a la flexión entre soportes	4-7.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Resistencia a los ciclos térmicos $d_n > 63$ mm	4-7.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Hermeticidad con flexión a ciclos térmicos $d_n \leq 63$ mm	4-7.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Hermeticidad bajo cargas de tracción.	4-7.2	Una vez/grupo de medidas/dos años/planta de producción	1	1
Resistencia al impacto	4-7.2	Una vez/tipo de cuerpo/dos años/planta de fabricación	1	1

^a Cambiar de medidas y SDR cada año.
^b El número de probetas dado en la tabla es el mínimo. Todas las probetas deben pasar los ensayos correspondientes.
^c Las probetas de ensayo pueden ser posteriormente utilizadas para los ensayos destructivos indicados en la tabla.

ANEXO A CAMBIO DEL COMPUESTO DE PE

A.1 Generalidades

Para los fines de esta norma, se deben aplicar las siguientes definiciones relacionadas con los cambios en la formulación y para la reevaluación de los ensayos de tipo necesarios del compuesto de PE.

A.2 Cambio

A.2.1 Cambio del polímero base

Cambio del fabricante del polímero, cambio del proceso de polimerización o de la naturaleza química del comonomero.

A.2.2 Cambio de grado

A.2.2.1 Cualquier cambio de los valores nominales de densidad y/o MFR fuera de los límites que se mencionan seguidamente:

- incremento del MFR (190 °C, 5 kg) > 20% ó 0,1 g/10 min;
- cambio de densidad > 3 kg/m³.

NOTA: Si la disminución del MFR es mayor que el 20%, las condiciones de proceso del compuesto (por ejemplo, el moldeo por inyección) puede afectarse y por lo tanto debería ser verificado con el fabricante del producto.

A.2.2.2 Producción del mismo polímero base en diferente lugar.

A.2.2.3 Producción del mismo polímero base con una nueva línea de producción en el mismo lugar.

A.2.3 Cambio de pigmento

A.2.3.1 Cambio de la naturaleza química o color del pigmento.

A.2.3.2 Incremento del nivel de pigmentación en más del 30%.

A.2.4 Cambio de aditivos que no sean pigmentos

A.2.4.1 Cambio de su naturaleza química o agregado o supresión de cualquier aditivo.

A.2.4.2 Cambio de cualquier aditivo (que no sean estabilizadores UV) en una cantidad mayor al 30%.

A.2.4.3 Disminución de estabilizadores UV en más del 30% o incremento en más del 50%.

A.3 Ensayos de tipo requeridos para la reevaluación

A.3.1 Cambios A.2.1 y A.2.3.1.

Si se introducen cambios según los apartados A.2.1 y/o A.2.3.1, se debe requerir que el compuesto sea considerado como un nuevo compuesto, para lo cual deben realizarse todos los ensayos de tipo indicados en la tabla 2.

A.3.2 Cambios según A.2.2.1, A.2.2.2, A.2.2.3, A.2.3.2, A.2.4.1, A.2.4.2 y A.2.4.3

Estos se consideran como “cambios menores”.

Los ensayos de tipo deben ser realizados como se indica en la tabla A.1, tomada de la tabla 2 de esta Parte 7 de la norma.

No se aceptarán fallas en los requisitos especificados.

Tabla A.1 – Ensayos de tipo para la reevaluación

Característica	Cambios ^a						
	A.2.2.1	A.2.2.2	A.2.2.3	A.2.3.2	A.2.4.1	A.2.4.2	A.2.4.3
Físicas ^{ab}	+	+	+	+	+	+	+
Resistencia a la propagación lenta de fisuras	+	+	+	+	+	+	+
Resistencia a la propagación rápida de fisuras	+	+	+	+	+	-	-
Resistencia a la tracción de la soldadura por fusión a tope	+	-	-	+	+	+	+
Resistencia a la intemperie	-	-	-	-	+	-	+
Resistencia hidrostática (20 °C) ^{bc}	+	+	+	-	+	-	-
Resistencia hidrostática (80°C) ^{cd}	+	+	+	+	+	+	+
^a (+) Ensayos a realizar (-) Ensayos que no deben realizarse							
^{ab} Como se define en la tabla 2 de esta Parte 7 de la norma (densidad, tiempo de inducción a la oxidación, contenido de agua, dispersión y contenido de negro de humo, dispersión de pigmentos y MFR)							
^{bc} El ensayo debe realizarse sobre un tubo de grupo de medidas 1. Se comprueban dos niveles de tensión a 20 °C tomados de la curva prevista dada para el LCL, para la clasificación de origen, correspondiente a 2500 h y al menos 100 h, respectivamente. Se ensayan tres probetas a cada nivel de tensión. Las duraciones correspondientes deben ser superadas sin falla.							
^{cd} El ensayo debe realizarse sobre un tubo de grupo de medidas 1. Se comprueban dos niveles de tensión a 80 °C tomados de la curva prevista dada para el LCL, para la clasificación de origen, correspondiente a 2500 h y al menos 100 h, respectivamente. Se ensayan tres probetas a cada nivel de tensión. Las duraciones correspondientes deben ser superadas sin falla.							

Véase el instructivo en la página siguiente.

Observaciones propuestas a la NAG-140 Año 2016		
SISTEMAS DE TUBERÍAS PLÁSTICAS DE POLIETILENO (PE) PARA EL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES GASEOSOS		
Parte 7: Evaluación de la conformidad		
Empresa:	Rep. Técnico:	
Dirección:	CP:	TE:
Página:	Apartado:	Párrafo:
Donde dice:		
Se propone:		
Fundamento de la propuesta:		

Firma:

Aclaración:

Hoja de

Cargo:

Instrucciones para completar el formulario de observaciones

1. Completar con letra de imprenta (manual o por algún sistema de impresión), con tinta indeleble.
2. En el espacio identificado "**Donde dice**", transcribir textualmente la versión en vigencia que se propone modificar, o sucintamente siempre que no quede posibilidad de duda o ambigüedad del texto a que se refiere.
3. En el espacio identificado "**Se propone**", indicar el texto exacto que se sugiere.
4. En el espacio identificado "**Motivo de la propuesta**", incluir qué posible problema, carencia, etc., resolvería o mejoraría la propuesta; completando la argumentación que se dé, o bien con la mención concreta de la bibliografía técnica en que se sustente, en lo posible adjuntando sus copias, o bien detallando la experiencia propia en que se basa.
5. Dirigir las observaciones a la Gerencia de Distribución del ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS (ENARGAS), Suipacha 636, (1008) Ciudad Autónoma de Buenos Aires.