Reglamento Particular del certificado de conformidad AENOR para sistemas de canalización en polipropileno (PP-R) y fibra de vidrio (FV) para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de la estructura de los edificios

RP 001.72

Revisión 9
Código Interno 02-RP-0502.00
Fecha 2026-10-26

Este producto es titularidad exclusiva de AENOR. Cualquier explotación de este producto queda terminantemente prohibida salvo consentimiento expreso y por escrito de AENOR. Toda información contenida en este producto está sujeta a los más estrictos deberes de confidencialidad y no podrá ser revelada a ningún tercero salvo consentimiento previo y por escrito de AENOR o, en su defecto, en cumplimiento de deberes legalmente establecidos. Cualesquiera signos distintivos incorporados al producto son titularidad de AENOR o han sido licenciados a AENOR, quedando cualquier utilización de los mismos sujetos a licencia en los términos y condiciones expresamente comunicados por AENOR y recogidos, en su caso, en el Reglamento Particular de aplicación.

Índice

1 Objeto y alcance

2 Definiciones y particularidades

3 Toma de muestras y ensayos para la concesión y el mantenimiento del certificado de conformidad de producto

3.1 Ensayos a realizar en fábrica

3.2 Toma de muestras y ensayos a realizar en el laboratorio

4 Control interno del fabricante

4.1 Características objeto de control

5 Marcado de los productos certificados

Anexo C1 Cuestionario descriptivo para tubos

Anexo C2 Cuestionario descriptivo para sistemas de tubos y accesorios

Anexo D Especificaciones técnicas para Sistemas de canalización en polipropileno (PP-R)/polipropileno+fibra de vidrio (PP-R+FV) /polipropileno (PP-R) para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de la estructura de los edificios

1 Objeto y alcance

Este documento tiene por objeto definir el procedimiento para la solicitud, concesión y mantenimiento del Certificado de Conformidad para Sistemas de canalización en polipropileno (PP-R)/polipropileno+fibra de vidrio (PP-R+FV)/polipropileno (PP-R) para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de la estructura de los edificios, a las presiones y temperaturas de diseño de acuerdo con la clase de aplicación, de conformidad con las especificaciones técnicas anexas a este Reglamento.

Es de aplicación todo lo indicado en el RP 001.00, salvo lo referente al marcado de los productos certificados, que se define en el capítulo 5 de este documento. Toda referencia a la Marca N en el RP 001.00 ha de entenderse como Certificado de Conformidad en este Reglamento.

2 Definiciones y particularidades

Referencia: Se llama referencia de tubos al conjunto de los mismos que tienen el mismo diámetro y espesor nominal.

Grupo: Se consideran los siguientes grupos de diámetros:

- **Grupo 1:** Diámetro exterior nominal dn ≤ 63
- **Grupo 2:** Diámetro exterior nominal 75 ≤dn ≤160
- **Grupo 3:** Diámetro exterior nominal 180 ≤ dn ≤ 450

Mediante la aplicación de este Reglamento, es posible obtener el certificado de conformidad AENOR para los siguientes productos:

- Tubos de polipropileno (PP-R)/polipropileno+fibra de vidrio (PP-R +FV)/polipropileno (PP-R) para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de la estructura de los edificios, de conformidad con lo establecido en las Especificaciones Técnicas anexas a este Reglamento.
- Sistemas de canalización en polipropileno (PP-R)/polipropileno+fibra de vidrio (PP-R+FV)/polipropileno (PP-R) para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de la estructura de los edificios, de conformidad con lo establecido en las Especificaciones Técnicas anexas a este Reglamento, formados por tubos de polipropileno (PP-R)/polipropileno+fibra de vidrio (PP-R+FV)/polipropileno (PP-R) y accesorios de polipropileno (PP-R), siendo requisito indispensable que los accesorios dispongan previamente del certificado AENOR de producto.

Los clientes del certificado presentarán una solicitud independiente para cada producto.

Se deberá diferenciar los tubos con o sin capa(s) de barrera adicional, con marcas comerciales diferenciadas.

CALIDAD DEL AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO:

Con respecto a los potenciales efectos adversos sobre la calidad del agua para el consumo humano causados por los productos incluidos en el alcance de este certificado, los clientes de la marca facilitarán a AENOR durante la visita de inspección las evidencias que posea de que su producto cumple con el RD 3/2023, ya sea a través de ensayos de migración conforme a la norma UNE EN 12873 realizados cada 5 años y/o certificados emitidos por organismos competentes.

3 Toma de muestras y ensayos para la concesión y el mantenimiento del certificado de conformidad de producto

3.1 Ensayos a realizar en fábrica (Ver RP 001.00)

Durante la visita de inspección inicial o de mantenimiento, AENOR realizará en fábrica los ensayos indicados en la tabla 1.

3.2 Toma de muestras y ensayos a realizar en el laboratorio (Ver RP 001.00)

AENOR seleccionará y referenciará las muestras necesarias para realizar en el laboratorio los ensayos que se indican en las tablas 1 (tubos) y/o 2 (accesorios y sistemas), según proceda.

	ENSAYOS	CONCESIÓN/SEGUIMIENTO	VALORACIÓN RESULTADOS
ENSAYOS A REALIZAR POR EL INSPECTOR EN FÁBRICA	Aspecto	10 tubos al azar	1
	Diámetro exterior medio	1 tubo por referencia, mínimo 10 tubos	2
	Espesor de pared	1 tubo por referencia, mínimo 10 tubos	3
	Espesor mínimo capa interna (e_1) ≥1/4 del emin	1 tubo por referencia	3
ENSAYOS A REALIZAR EN EL LABORATORIO	Opacidad, cuando se declare por parte del fabricante	1 referencia, eligiendo el de menor espesor	1
	Resistencia al impacto	20% ref. mínimo 2	1

	Retracción longitudinal	20% ref. mínimo 2	1
	Índice de fluidez (compuesto + sobre la capa interior y exterior del tubo) (1)	1 referencia	1
	Resistencia a presión interna 1 h-20°C	20% referencia. Mínimo 2	1
	Resistencia a presión interna 22 h-95°C	20% referencia. Mínimo 2	1
	Resistencia a presión interna 165 h-95°C	20% referencia. Mínimo 2	1
	Resistencia a presión interna 1000 h-95°C	1 referencia al azar	1
	Estabilidad térmica mediante ensayo de presión hidrostático (Solo concesión y cada 5 años y cambio de formulación) (2)	1 referencia al azar	1
	Determinación de contenido de fibra de vidrio total y capa intermedia (3)	1 referencia al azar por grupo de diámetros	1

TABLA 1 (TUBOS)

Nota 1: Cuando el fabricante del tubo sea el que pigmente la materia prima no estará obligado a realizar este ensayo.

Nota 2: Se concederá un certificado provisional por validez de 1 año, aunque el ensayo de estabilidad térmica mediante ensayo de presión hidrostática y resistencia a la presión interna 95°C y 8760 h no haya finalizado.

Una vez se disponga del resultado de estabilidad térmica, y si éste fuese conforme, se concedería el certificado definitivo por validez de 5 años, estando anualmente sometido a las actividades de seguimiento establecidas.

Por el contrario, si el resultado obtenido para el ensayo de estabilidad térmica fuese no conforme, se procedería con la anulación del certificado provisional, y sin posibilidad de realizar ensayo sobre las contramuestras ni de realizar toma de muestras extraordinaria.

En caso de que el cliente quisiese solicitar de nuevo la certificación para este producto, una vez implantadas las acciones correctivas correspondientes, deberá iniciar el proceso de solicitud, y previamente a poder concederse el certificado, esta vez deberá disponer de todos los ensayos sobre las muestras tomadas por AENOR en fábrica con resultado conforme, incluido el ensayo de estabilidad térmica.

Nota 3: En caso de que el resultado del ensayo de determinación de contenido en fibra de vidrio total y capa intermedia sea "no conforme" y la empresa solicite la repetición de dicho ensayo, se realizará la repetición con muestras que se encuentren disponibles en el laboratorio y no con las contramuestras.

	ENSAYOS	FRECUENCIAS
ENSAYOS A REALIZAR EN EL LABORATORIO	Resistencia presión interna 20°C 1h (para accesorios plásticos)	5% referencias por tipo de unión mínimo 2, máximo 5
	Resistencia presión interna 95°C 1000 h	2% referencias por tipo de unión máximo 5
	Curvado (3)	50% de los diámetros
	Resistencia al desgarro (23°C y 80, 90 ó 95°C 1h) (3)	50% de los diámetros
	Ciclos de Temperatura (3)	1 diámetro

	Ciclos de Presión (3)	50% de los diámetros
	Vacío (3)	50% de los diámetros

TABLA 2 (ACCESORIOS Y SISTEMA)

Nota (3): La realización de estos ensayos funcionales se realizará para aquellos tipos de unión de accesorios que sean aplicables.

Como norma general, para los sistemas formados por accesorios cuyo sistema de unión sea mecánico, habrá que realizar todos los ensayos aplicables definidos en la tabla 2.

En caso de que la unión sea por termofusión o electrofusión únicamente será necesario realizar el ensayo de ciclos de temperatura.

4 Control interno del fabricante

4.1 Características objeto de control (Ver RP 001.00)

Las características objeto de control se refieren a:

Materias primas: Cuando la materia prima no posea el certificado de la Marca N de producto, el fabricante que la utiliza deberá asegurarse que las mezclas y compuestos que intervienen en la fabricación de los tubos posean características adecuadas.

Controles durante la fabricación: Los ensayos y la frecuencia de los mismos figuran en las tablas 3 y 4.

Controles sobre el producto final: Los ensayos y la frecuencia de los mismos figuran en las tablas 3 y 4. Además todos los ensayos que se mencionan en la citada tabla deberán realizarse cada vez que se produzcan las siguientes circunstancias:

- Cambio del proveedor del material
- Cambio del proceso de polimerización
- Cambio de propiedades químicas del comonómero
- Cambio de aditivos (ejemplo pigmentos, antioxidantes)
- Cambio de propiedades químicas o naturales del aditivo
- Cambio de proveedor de la fibra
- Cambio de las propiedades químicas (ejemplo coating) del tipo de fibra
- Cambio de dimensiones del tipo de fibra

ENSAYOS	FRECUENCIA
Aspecto	Cada 4 horas / línea de producción
Diámetro exterior medio	
Espesor de pared	
Espesor mínimo capa interna (e_1)	
Opacidad, solo si el fabricante la declara	En la concesión y siempre que se cambie de formulación
Resistencia al impacto	Por período de fabricación, mínimo 2 veces por semana
Retracción longitudinal	Por cada línea. Mínimo 2 veces por semana
Índice de fluidez (compuesto + capa interior y exterior del tubo) (1)	Cada lote de materia prima
Resistencia a presión interna 1 h-20°C	1 vez al año por referencia
Resistencia a presión interna 22 h-95°C	1 vez por periodo de fabricación. Mínimo 1 vez por semana
Resistencia a presión interna 165 h-95°C	Cada 3 periodos de fabricación de la misma referencia
Resistencia a presión interna 1000 h-95°C	Un tubo por máquina, mínimo 1 vez al año
Estabilidad térmica mediante ensayo de presión hidrostático	A la concesión y siempre que haya cambio de formulación
Determinación de contenido de fibra de vidrio total y capa intermedia	1 vez por periodo de fabricación. Mínimo 1 vez por semana

TABLA 3 (TUBOS)

Nota (1): Cuando el fabricante del tubo sea el que pigmente la materia prima no estará obligado a realizar

ENSAYOS	FRECUENCIA
Resistencia a presión interna 20°C 1 h (para accesorios plásticos)	1 vez al año por referencia
Resistencia a presión interna 95°C 1000 h	Una vez cada 4 meses
Curvado (2)	Una vez al año
Vacío (2)	Una vez al año
Resistencia al desgarro (23°C y 80, 90 ó 95°C 1 h) (2)	Una vez al año
Ciclos de Temperatura (2)	Una vez al año
Ciclos de Presión (2)	Una vez al año

TABLA 4 (ACCESORIOS Y SISTEMA)

Nota (2): La realización de estos ensayos funcionales se realizará para aquellos tipos de unión de accesorios que sean aplicables.

Como norma general, para los sistemas formados por accesorios cuyo sistema de unión sea mecánica, habrá que realizar todos los ensayos aplicables definidos en la tabla 4.

En caso de que la unión sea por termofusión o electrofusión únicamente será necesario realizar el ensayo de ciclos de temperatura.

5 Marcado de los productos certificados

El marcado sobre los tubos incluirá como mínimo lo siguiente:

— Referencia a la palabra AENOR CC;

— Número de contrato firmado por AENOR o de certificado: 001 / XXX;

— Marca comercial;

— Material del tubo y su clasificación (PP-R/PP-R+FV/PP-R);

— Diámetro exterior nominal x espesor nominal;

— Clase de aplicación combinada con la presión de diseño;

— Opacidad (si la declara el fabricante);

— Información del fabricante (período de fabricación, año, mes, etc.).

Los tubos irán marcados como mínimo cada metro.

Ejemplo:

AENOR CC Nº 001 / XXX - Marca comercial – PP-R/PP-R+FV o GF/PP-R - 20 x 2,8 - Información del fabricante

El marcado sobre cada accesorio incluirá como mínimo lo siguiente:

— Marca comercial;

— Diámetro nominal;

— Identificación del material (sólo para accesorios por fusión);

— Información proporcionada por el fabricante (año de fabricación).

Sobre el embalaje de los accesorios, se marcará como mínimo:

— Referencia a la palabra AENOR;

— Logotipo, con un tamaño no inferior a 3 mm;

— Número de contrato firmado con AENOR o de certificado: 001/XXX;

— La referencia a la norma aplicable;

— Clase(s) de aplicación y presión(es) de diseño;

— Indicar la palabra “opaco”. (Sólo si el fabricante ha declarado esta característica);

— Mes y año de fabricación, si no se ha marcado sobre el accesorio.

Anexo C1

Cuestionario descriptivo para tubos

CLIENTE:

EMPRESA FABRICANTE:

LUGAR DE FABRICACIÓN:

PRODUCTO:

MARCA(S) COMERCIAL(ES):

CONTENIDO EN FIBRA DE VIDRIO TOTAL (%):

CONTENIDO EN FIBRA DE VIDRIO DE LA CAPA INTERMEDIA (%):

FECHA:

GAMA PARA LA QUE SOLICITA LA MARCA				
SERIE	**DIAMETROS**	**CLASE DE APLICACIÓN**	**PRESIÓN DE DISEÑO**	**OPACIDAD SI / NO**

Para cualquier modificación de la gama de fabricación, el cliente enviará a la Secretaría del Comité este cuestionario descriptivo actualizado.

El fabricante deberá informar a AENOR sobre todos los materiales (formulaciones) utilizados en orden de asegurarse una clara identificación de los materiales durante el objeto de la inspección. El fabricante especificará las fibras de vidrio, designación de la fibra, tipo de fibra, longitud de la fibra, diámetro de la fibra y proporción de la fibra (porcentaje en peso) de la capa intermedia y total.

En …… a …… de …….. de 20….

FIRMA Y SELLO DEL FABRICANTE

AENOR

Anexo C2

Cuestionario descriptivo para sistemas de tubos y accesorios

CLIENTE:

EMPRESA FABRICANTE DE LOS TUBOS:

EMPRESA FABRICANTE DE LOS ACCESORIOS:

Nº CERTIFICADO AENOR DE LOS ACCESORIOS:

MARCA COMERCIAL:

FECHA:

ACCESORIOS

FIGURA	DIÁMETROS (mm)	REFERENCIA INTERNA DEL FABRICANTE

Para cualquier modificación de la gama de fabricación, el cliente enviará a la Secretaría del Comité este cuestionario descriptivo actualizado.

En …… a …… de …… de 20….

FIRMA Y SELLO DEL FABRICANTE

Anexo D

Especificaciones técnicas para Sistemas de canalización en polipropileno (PP-R)/polipropileno+fibra de vidrio (PP-R+FV)/polipropileno (PP-R) para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de la estructura de los edificios

0 Prólogo

Esta Especificación Técnica, junto con el Reglamento Particular, forma parte de la documentación elaborada por el Comité Técnico de Certificación de Plásticos de AENOR (CTC-001 "Plásticos") para la obtención del Certificado de Conformidad correspondiente, y ambos documentos deberán ser empleados de forma conjunta.

Este documento no tiene carácter normativo.

1 Objeto y campo de aplicación

Esta Especificación Técnica, está basada en la norma UNE EN ISO 15874-2, y tiene por objeto definir las dimensiones y características que han de reunir los tubos de polipropileno (PP-R) / polipropileno + fibra de vidrio (PP-R + FV)/polipropileno (PP-R) para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de la estructura de los edificios, a las temperaturas y presiones de diseño según la tabla adjunta, así como sus correspondientes métodos de ensayo.

Es aplicable a tubos con o sin capa(s) de barrera adicional.

El valor para Scalc,max para cada clase de aplicación se muestran en la tabla 1.

Nota: Para fines de certificación, cuando una capa de barrea de plástico este incorporada en la pared de tubo de polipropileno (por ejemplo para prevenir o disminuir en gran medida la difusión de gases y la transmisión de luz a través de la pared del tubo) esta estructura está cubierta por la parte 2 de la EN ISO 15874.

TABLA 1

p_D [bar[1)]]	Clase de aplicación			
	Clase 1	Clase 2	Clase 4	Clase 5
	$S_{calc,max}$-valores [2)]			
4	6,9	5,3	6,9	4,8
6	5,2	3,6	5,5	3,2
8	3,9	2,7	4,1	2,4
10	3,1	2,1	3,3	1,9

[1)] 1 bar = 10^5 N/mm^2

[2)] Los valores están redondeados al primer decimal más próximo.

2 Normas para consulta

— UNE EN ISO 15874-1, 2, 3 y 5 - Sistemas de canalización en materiales plásticos (PP-R) para instalaciones de agua caliente y fría

— UNE EN ISO 7686 - Determinación de la opacidad

— UNE EN ISO 2505 – Retracción longitudinal

— UNE EN ISO 3126 – Determinación de las dimensiones

— UNE EN ISO 1167-1 y 2 – Determinación de la resistencia a la presión interna

— EN 1411 – Determinación Resistencia al impacto (método de caída de bola)

— ISO 3451-1 – Determinación del porcentaje de fibra de vidrio de la capa intermedia

— ISO 1133 – Determinación del Índice de fluidez

— UNE 53526 - Coeficiente de dilatación lineal

— ISO 4065:1996 - Tubos termoplásticos – tabla universal de espesores

— ISO 11922-1:1997 - Tubos termoplásticos para conducción de fluidos – Dimensiones y tolerancias – Parte 1 Series métricas

3 Definiciones y símbolos

Según capítulo 3 de UNE EN ISO 15874-1:2003.

3.1 Características del material de los tubos

3.1.1 General

El material del cual se fabrican los tubos está formado por Polipropileno copolímero random, así como por un refuerzo compuesto por polipropileno copolímero random y fibra de vidrio.

3.1.2 Efecto de los materiales en la calidad del agua

Cuando se utilicen en las condiciones para las que están diseñados, los materiales que estén en contacto con agua potable no han de constituir un peligro tóxico, no deben permitir el crecimiento microbiano y no deben provocar olor o sabor alguno, ni enturbiamiento o decoloración del agua.

Allí donde sea de aplicación, los tubos deberán estar de acuerdo con las regulaciones nacionales que sean de aplicación, en lo referente a materiales en contacto con agua potable.

3.1.3 Clasificación del material

No debe utilizarse material de reprocesado obtenido de fuentes externas, ni material reciclado.

El fabricante informará a AENOR sobre todos sus materiales (formulaciones) que utilice con objeto de asegurar una clara identificación de los mismos durante la inspección.

El fabricante especificará las fibras de vidrio, designación de la fibra, tipo de fibra, longitud de la fibra, diámetro de la fibra y proporción de la fibra (porcentaje en peso) del total y de la capa intermedia.

3.2 Características generales de los tubos

3.2.1 Aspecto

Cuando se efectúe un examen visual sin aumentos, las superficies interna y externa de los tubos deben de ser lisas, limpias y exentas de muescas, cavidades y de otros defectos superficiales. El material no contendrá impurezas visibles. Los extremos del tubo deberán cortarse limpia y perpendicularmente a su eje.

3.2.2 Opacidad

Si se requiere que el tubo sea opaco para su uso en instalaciones no enterradas, la pared del tubo no transmitirá más del 0,2% de la luz visible, cuando se ensaye acorde con la norma UNE EN ISO 7686.

3.3 Características geométricas de los tubos

3.3.1 Generalidades

Las dimensiones de los tubos se han de medir de acuerdo con la norma UNE EN ISO 3126.

Los valores del diámetro externo y/o el espesor de la pared se aplican a tubos de polipropileno y son exclusivos de capas externas adicionales. Para tubos con capa de barrera, los valores del diámetro interno y espesor de pared se pueden aplicar al producto acabado, incluyendo la capa de barrera, siempre que el espesor de la capa externa de barrera, incluyendo cualquier capa de adhesivo, sea ≤ 0,4 mm y los cálculos de diseño utilizando valores del diámetro externo y espesor de pared del tubo base (PP) sean conforme a los valores de Scal.max. de las tablas 1 a 4 de la UNE-EN ISO 15874-2.

El fabricante debe declarar las dimensiones y tolerancias del tubo de base en su documentación cuando éstas sean distintas de las de las tablas 5 a 9 de la UNE-EN ISO 15874-2.

3.3.2 Dimensiones de los tubos

3.3.2.1 Diámetro exterior

El diámetro exterior medio del tubo debe ser conforme a la tabla 2.

TABLA 2 – Diámetro exterior medio

Diámetro exterior nominal (dn)(mm)	Diámetro exterior nominal mínimo($d_{em,min}$) (mm)	Diámetro exterior nominal máximo($d_{em,max}$) (mm)
20	20,0	20,30
25	25,0	25,30
32	32,0	32,30
40	40,0	40,40
50	50,0	50,50
63	63,0	63,60
75	75,0	75,70
90	90,0	90,90
110	110,0	111,00
125	125,0	126,2
140	140,0	141,3
160	160,0	161,5
180	180,0	181,7
200	200,0	201,8
225	225,0	227,1
250	250,0	252,3
280	280,0	282,5
315	315,0	317,5
355	355,0	358,2
400	400,0	403,6
450	450,0	453,8

3.3.2.2 Espesores de pared nominal (e_n)

El espesor de pared (espesor mínimo (emin) y espesor máximo (emax)debe ser conforme a la tabla 3.

TABLA 3 – Espesor de pared nominal (e_n)

Diámetro Nominal (mm)	S 5		S 3,2		S 2,5	
	Espesor mínimo (e_{min})(mm)	Espesor máximo (e_{max})(mm)	Espesor mínimo (e_{min})(mm)	Espesor máximo (e_{max})(mm)	Espesor mínimo (e_{min})(mm)	Espesor máximo (e_{max})(mm)
20	1,9	2,2	2,8	3,2	3,4	3,9
25	2,3	2,7	3,5	4,0	4,2	4,8
32	2,9	3,3	4,4	5,0	5,4	6,1
40	3,7	4,2	5,5	6,2	6,7	7,5
50	4,6	5,2	6,9	7,7	8,3	9,3
63	5,8	6,5	8,6	9,6	10,5	11,7
75	6,8	7,6	10,3	11,5	12,5	13,9
90	8,2	9,2	12,3	13,7	15,0	16,6
110	10,0	11,1	15,1	16,8	18,3	20,3
125	11,4	12,7	17,1	19,0	20,8	23,0
140	12,7	14,1	19,2	21,3	23,3	25,9
160	14,6	16,2	21,9	24,2	26,6	29,5
180	16,4	18,3	24,6	27,3	29,0	32,1
200	18,2	20,3	27,4	30,4	33,2	36,8
225	20,5	22,8	30,8	34,1	37,4	41,4
250	22,7	25,2	34,2	37,9	-	-
280	25,4	28,2	38,3	42,4	-	-
315	28,6	31,7	-	-	-	-
355	32,2	35,7	-	-	-	-
400	36.3	40,2	-	-	-	-
450	40.9	45,2	-	-	-	-

3.3.2.3 Espesor de pared de la capa interna (e1)

El espesor de la capa interna (e1) será mayor o igual 1/4 del espesor (emin), especificado.

3.4 Características mecánicas de los tubos

Al realizar los ensayos, acorde con los métodos y parámetros indicados en la tabla 4, las características mecánicas del tubo deben de cumplir los requerimientos indicados en dicha tabla.

TABLA 4: Características Mecánicas

<table>
<tr><th>Características</th><th>Requisitos</th><th colspan="4">Parámetros de ensayo</th><th>Método de ensayo</th></tr>
<tr><td rowspan="10">Resistencia a la Presión Interna</td><td rowspan="10">Sin fallo durante el tiempo de ensayo</td><td>Esfuerzo hidrostático (tangencial) MPa</td><td>Temperatura de Ensayo °C</td><td>Tiempo de ensayo h</td><td>Número de probetas</td><td rowspan="10">ISO 1167</td></tr>
<tr><td>16.0</td><td>20</td><td>1</td><td>3</td></tr>
<tr><td>4.3</td><td>95</td><td>22</td><td>3</td></tr>
<tr><td>3.8</td><td>95</td><td>165</td><td>3</td></tr>
<tr><td>3.5</td><td>95</td><td>1000</td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="4">Parámetros de ensayos generales</td></tr>
<tr><td colspan="2">Procedimiento de muestreo</td><td colspan="2">No especificado 1)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de tapón</td><td colspan="2">Tipo a)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Orientación de la probeta</td><td colspan="2">No especificado</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de ensayo</td><td colspan="2">Agua en Agua</td></tr>
<tr><td colspan="7">1) Como Guía véase la Especificación Técnica CEN ISO/TS 15874-7</td></tr>
</table>

3.5 Características físicas de los tubos

Al realizar los ensayos, acorde con los métodos y parámetros indicados en la tabla 5 las características físicas del tubo, deben de cumplir los requerimientos indicados en dicha tabla.

TABLA 5: Características Físicas

Características	Requisitos	Parámetros de ensayo		Método de ensayo
		Características	Valor	
Retracción Longitudinal	≤1%	Temperatura Tiempo de ensayo para $e_n < 8$ mm 8mm ≤ e_n ≤16mm e_n >16 mm Número de probetas	135°C 1h 2h 4h 3	UNE EN ISO 2505 (ensayo de estufa)
Estabilidad Térmica mediante ensayo de presión hidrostática	Sin rotura durante el ensayo (después de realizar el ensayo se debe efectuar un análisis para verificar la adherencia entre las capas con una lupa de 8 aumentos como mínimo)	Toma de muestras Tensión (tan) hidrostática Temperatura de ensayo Tipo de ensayo Tapón Duración Número de probetas	Nota a 1.9 Mpa 110°C Agua en aire Tapón a) 8760h 1	UNE EN ISO 1167
Resistencia al impacto CHARPY Para DN ≤ 25 mm	≤10%	Temperatura Medio de acondicionamiento Tipo de probeta Numero de probetas	0°C Baño liquido o aire 1 (tubo entero) 10 (Nota b)	ISO 9854-1 ISO 9854-2
Resistencia al impacto ESFERA DEL RELOJ Para DN ≥ 32 mm	TIR ≤ 10%	Temperatura Medio de acondicionamiento Tipo de percutor Masa del percutor Altura e caída del percutor	0°C Baño liquido o aire d25 para percutor con masa ≤ 0,8 kg o d90 para percutor con masa ≥ 1,6 kg Ver tabla 6 Ver tabla 6	ISO 3127
Determinación del porcentaje de fibra de vidrio de la capa intermedia	Según valor declarado por el fabricante. ± 3% El **valor declarado** no podrá ser inferior al 15 %. **El resultado del ensayo** no podrá ser inferior al 15 %, aun cuando la aplicación de la tolerancia al valor declarado diese lugar a un valor inferior. (Nota c)	Temperatura de ensayo Masa Tiempo Probetas	Verificar para cada referencia De acuerdo con el % de fibra pretendida 30 min Mínimo 3	UNE EN ISO 3451-1 (Método A)

Características	Requisitos	Parámetros de ensayo		Método de ensayo
		Características	Valor	
Determinación del porcentaje de fibra de vidrio total	Según valor declarado por el fabricante. ± 3% El **valor declarado** no podrá ser inferior al 5 %. **El resultado del ensayo** no podrá ser inferior al 5 %, aun cuando la aplicación de la tolerancia al valor declarado diese lugar a un valor inferior. (Nota c)	Temperatura de ensayo Masa Tiempo Probetas	Verificar para cada referencia De acuerdo con el % de fibra pretendida 30 min Mínimo 3	UNE EN ISO 3451-1 (Método A)

a) No se especifica el procedimiento de muestreo. Como guía, véase la Especificación Técnica CEN ISO/TS 15874-7

b) Inicialmente se deben de ensayar 10 probetas permitiéndose una única rotura. Si se producen 2 ó 3 roturas se deben ensayar 20 probetas adicionales. El número total de roturas, expresado como porcentaje, no debe ser superior al 10%.

c) El resultado final de estos ensayos se aplicará la regla de redondeo al valor más próximo como se indica:
Digito < 5 , el número anterior no se modifica (Ejemplo: 5,2 sería 5; 15,2 sería 15).
Digito ≥ 5, el número anterior se incrementa en una unidad (Ejemplo: 4,6 sería 5; 14,6 sería 15).

3.5.1 Método ensayo impacto esfera del reloj

TABLA 6 Requisitos método esfera del reloj a 0°C

	S 8		S 6,3		S 5		S 4		S 3,2		S 2,5		S 2	
DN	Masa	Altura	Masa	Altura	Masa	Altura	Masa	Altura	Masa	Altura	Masa	Altura	Masa	Altura
	Kg	m	Kg	m	Kg	m	Kg	m	Kg	m	Kg	m	Kg	m
32	0,25	0,5	0,25	0,5	0,25	0,5	0,25	0,5	0,25	0,6	0,25	0,7	0,25	0,8
40	0,25	0,5	0,25	0,6	0,25	0,7	0,25	0,8	0,50	0,5	0,50	0,6	0,50	0.7
50	0,25	0,7	0,25	0,9	0,50	0,5	0,50	0,6	0,50	0,8	0,50	0,9	0,50	1,1
63	0,50	0,6	0,50	0,7	0,80	0,5	0,80	0,6	0,80	0,7	0,80	0,9	0,80	1,1
75	0,80	0,5	0,80	0,6	0,80	0,7	0,80	0,9	0,80	1,1	1,60	0,6	1,60	0.7
90	0,80	0,7	0,80	0,9	0,80	1,1	1,60	0,6	1,60	0,8	1,60	0,9	1,60	1,0
110	1,60	0,5	1,60	0,7	1,60	0,8	1,60	1,0	2,50	0,7	2,50	0,9	2,50	1,0
125	1,60	0,7	2,50	0,5	2,50	0,7	2,50	0,8	2,50	0,9	2,50	1,1	3,20	1,0
140	2,50	0,6	3,20	0,5	3,20	0,6	3,20	0,8	3,20	0,9	3,20	1,1	4,00	1,0
160	3,20	0,6	3,20	0,7	3,20	0,8	3,20	1,0	3,20	1,2	3,20	1,4	4,00	1,3
180	3,20	0,7	3,20	0,9	3,20	1,1	3,20	1,3	3,20	1,5	3,20	1,8	4,00	1,7
200	3,20	0,9	3,20	1,1	3,20	1,3	3,20	1,6	3,20	1,9	4,00	1,8	5,00	1,6
225	3,20	1,1	3,20	1,4	3,20	1,7	3,20	2,0	4,00	1,9	5,00	1,8	6,30	1,6
250	3,20	1,4	3,20	1,7	4,00	1,7	4,00	2,0	5,00	1,9	6,30	1,8	-	-
280	3,20	1,8	4,00	1,7	5,00	1,7	5,00	2,0	6,30	1,9	-	-	-	-
315	4,00	1,8	5,00	1,7	6,30	1,7	6,30	2,0	8,00	1,9	-	-	-	-
355	5,00	1,8	6,30	1,7	8,00	1,7	8,00	2,0	-	-	-	-	-	-
400	6,30	1,8	8,00	1,7	10,00	1,7	10,00	2,0	-	-	-	-	-	-
450	8,00	1,8	10,00	1,8	12,50	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota: La altura de caída propuesta (m) y las masas (kg) se han calculado para proporcionar una energía de impacto específica de E / A = 4 KJ / m^2. La energía de impacto se ha evaluado a partir de E = masa x altura de caída x 9,81 y sección de tubería de A = π x [DN^2 - (DN - 2 x e_n)^2]/4. (Excepcionalmente, las tuberías DN 32 S5-S6,3-S8 tienen una energía de impacto específica superior a 4 KJ / m^2 porque se ha seleccionado una altura de caída mínima de 0,5 m).

4 Características y métodos de ensayo del sistema

Es de aplicación todo lo establecido en la UNE-EN ISO 15874-3 y UNE-EN ISO 15874-5.