

INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

NTP-ISO 1452-1 2011(revisada el 2022)

Sistemas de tuberías de plástico para el abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado, enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Generalidades

gob.pe/inacal/



ING. CÉSAR CHIMA
EXPOSITOR

Miembro del CTN de Tubos, válvulas, conexiones y accesorios de material plástico

CONTENIDO

01

ALCANCE DE LA NORMA

02

MATERIAL

03

CONDICIONES DE SERVICIO

ALCANCE DE LA NORMA

La norma NTP-ISO 1452-1 especifica los requisitos para un sistema de tuberías y sus componentes hechos de poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).

El sistema de tuberías está diseñado para ser utilizado para el abastecimiento de agua y para el drenaje y alcantarillado, enterrados y aéreos, bajo presión

Con respecto a los efectos adversos potenciales sobre la calidad del agua destinada al consumo humano, causados por los productos cubiertos por esta parte de la Norma ISO 1452, son relevantes los siguientes.

- a) Esta parte de la Norma ISO 1452 no proporciona información sobre si los productos se pueden utilizar o no sin restricciones.
- b) Se mantienen vigentes las reglamentaciones nacionales existentes relativas al uso y/o las características de estos productos.

ALCANCE DE LA NORMA

Los requisitos y métodos de prueba para componentes se especifican en ISO 1452-2, ISO 1452-3 e ISO 1452-4. Las características de aptitud para el uso (principalmente para juntas) se establecen en la norma ISO 1452-5.

Esta parte de la Norma ISO 1452 especifica los aspectos generales del PVC-U.

En ISO/TR 4191[1] se proporciona una guía para la instalación.

En ENV 1452-7[2] se proporciona orientación para la evaluación de la conformida

ALCANCE DE LA NORMA

Objeto y Campo de Aplicación

Esta parte de la NTP-ISO 1452 especifica:

- Las características de los tubos de pared sólida de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para abastecimiento de agua drenaje y alcantarillado enterrado o aéreo con presión.

ALCANCE DE LA NORMA

Objeto y Campo de Aplicación

Esta parte de la NTP-ISO 1452 especifica:

- Juntamente con las Normas ISO 1452-2, ISO 1452-3; ISO 1452-4 e ISO 1452-5, se aplica a tubos, conexiones, válvulas y equipos auxiliares de PVC-U así como sus uniones y a las uniones con componentes de otros materiales o no, destinados a utilizarse en las siguientes aplicaciones:
 - a) Conducciones de agua principales y derivaciones enterradas;
 - b) transporte de agua en conducciones aéreas, en el exterior y en el interior de edificios;
 - c) drenaje y alcantarillado, enterrado o aéreo con presión

ALCANCE DE LA NORMA

Objeto y Campo de Aplicación

Esta parte de la NTP-ISO 1452 se aplica en:

Sistemas de canalización para la conducción de agua a presión a una temperatura de hasta 25 °C inclusive (agua fría), destinada al consumo humano y para fines generales, así como para aguas residuales a presión.

También se aplica a tubos para la conducción de agua y aguas residuales a una temperatura de hasta 45 °C inclusive.

REQUISITOS



DEFINICION	DEFINICION	MATERIAL
<p>MATERIAL VIRGEN</p>	<p>Material en forma de gránulos o polvo que no ha sido sometido a otro uso o transformación que el requerido para su fabricación y al que no se le ha añadido ningún material reprocesado o reciclado</p>	<p>4.1 Requisitos generales para compuestos o El material que se utiliza para fabricar los tubos, conexiones y válvulas debe ser un compuesto o una formulación de poli (cloruro de vinilo) no plastificado. Este compuesto o formulación debe consistir en una resina/polvo de PVC-U, a la (al) que se le deben añadir los aditivos que sean necesarios para facilitar la fabricación de tubos, conexiones y válvulas conforme a los requisitos de las Normas ISO 1452-2, ISO 1452-3, ISO 1452-4 e ISO 1452-5, según el caso.</p>
<p>MATERIAL DE REPROCESADO INTERNO</p>	<p>material preparado a partir de tubos, conexiones y válvulas rechazados, sin utilizar, incluyendo recortes procedentes de la producción de tubos, conexiones o válvulas, que será reprocesado en una instalación del fabricante después de que el mismo fabricante lo haya procesado por moldeo o extrusión, y para el que se conoce la formulación completa</p>	<p>4.2 Requisitos especiales para compuestos o formulaciones de componentes en contacto con el agua destinada al consumo humano Ninguno de los materiales plásticos y no plásticos para los componentes del sistema de canalización de PVC-U, por ejemplo, tubos, conexiones, válvulas, juntas de estanquidad</p>
<p>MATERIAL REPROCESADO EXTERNO</p>	<p>comprende una de las siguientes formas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material procedente de tubos, conexiones o válvulas rechazados, sin utilizar, o de recortes de estos, que serán reprocesados y que originalmente fueron procesados por otro fabricante. • material procedente de la producción de otros productos de PVC-U, sin utilizar, distintos de tubos, conexiones y válvulas, independientemente de donde hayan sido fabricados. 	<p>elastoméricas, adhesivos, lubricantes, en contacto permanente o temporal con el agua destinada al consumo humano, no debe afectar negativamente a la calidad del agua potable.</p>
<p>MATERIAL RECICLABLE</p>	<p>Comprende una de las siguientes formas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material procedente de tubos, conexiones o válvulas usados que se han limpiado y se han triturado o molido; • Material procedente de otros productos de PVC-U usados, distintos de tubo 	<p>4.3 Utilización de material reprocesado y reciclable Además de material virgen, se permite la utilización de material de reprocesado interno del fabricante obtenido durante la fabricación y los ensayos en fábrica de los productos conformes a la Norma ISO 1452 (todas las partes). No se debe utilizar material de reprocesado procedente de fuentes externas ni material reciclado</p> <p>4.4 Clasificación y verificación de materiales 4.4.1 Clasificación de compuestos o formulaciones en forma de tubo 4.4.2 Verificación de compuestos o formulaciones en forma de tubo de PVC-U 250</p>

REQUISITOS

Material

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
LIMITE INFERIOR DE CONFIANZA	<p>cantidad que puede considerarse como una propiedad del material, que representa el 97,5 % del límite inferior de confianza de la resistencia hidrostática prevista a largo plazo a una temperatura de 20 °C durante 50 años a presión interna de agua</p> <p>NOTA: El límite inferior de confianza se expresa en megapascales (MPa)</p>
RESISTENCIA MINIMA RERQUERIDA (RMR)	<p>valor de σ_{LPL}, redondeado al valor inferior más próximo de la serie R10 cuando σ_{LPL} es inferior a 10 MPa , o al valor inferior más próximo de la serie R20 cuando σ_{LPL} es igual o superior a 10 Mpa</p> <p>NOTA: Las series R10 y R20 son las series básicas de números normales conforme a la ISO 3 e ISO 497.</p>
COEFICIENTE DE DISEÑO	<p>Coeficiente global con un valor superior a la unidad, que tienen en cuenta tanto las condiciones de servicio como las propiedades de los componentes de un sistema de canalización distintas de las representadas en el límite inferior de confianza</p>
ESFUERZO DE DISEÑO	<p>Es el esfuerzo admisible para una aplicación determinada a 20 °c</p> $\sigma = \frac{RMR}{C}$

REQUISITOS

Definiciones relativas a las condiciones de servicio

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
PRESIÓN NOMINAL / SERIE	Designación numérica utilizada con fines de referencia relacionada con las características mecánicas del componente de un sistema de tuberías $PN = \frac{20 MRM}{C(SDR-1)}$
PRESIÓN DE OPERACIÓN ADMISIBLE	presión hidrostática máxima que un componente es capaz de soportar en utilización continua (sin sobrepresión) $POA = f_x PN$
PRESION DE PRUEBA ADMISIBLE	En caso donde se requiera otro coeficiente de reducción para la aplicación $POA = F_x f_x PN$ presión hidrostática máxima que un componente recién instalado es capaz de soportar, durante un periodo de tiempo relativamente corto, con el fin de asegurar la integridad y la estanquidad de la conducción Para esta parte de la NTP-ISO 1452, PPAO = 1,5 × POA, con un máximo de POA + 5 bar .



INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

NTP-ISO 1452-2 2011(revisada el 2022)

Sistemas de tuberías de plástico para el abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado, enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos

gob.pe/inacal/



ING. CÉSAR CHIMA
EXPOSITOR

Miembro del CTN de Tubos, válvulas, conexiones y accesorios de material plástico

CONTENIDO

01

ALCANCE DE LA NORMA

02

REQUISITOS MATERIAL

03

CARACTERISTICAS GENERALES

04

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

05

CLASIFICACION Y SELECCIÓN

CONTENIDO

06

CARACTERISTICAS MECANICAS

07

CARACTERISTICAS FISICAS

08

TIPOS DE EMPALME

09

ROTULADO

10

DESEMPEÑO DEL SISTEMA

NTP-ISO 1452-2 2011(revisada el 2022)

ALCANCE DE LA NORMA

La norma NTP-ISO 1452-2 cubre una amplia gama de aspectos relacionados con la fabricación de tubos de PVC-U, incluyendo dimensiones, propiedades físicas y mecánicas, requisitos de fabricación, métodos de prueba, marcado y etiquetado, entre otros.

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP-ISO 1452-2
2011 (revisada el 2022)**

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Camelias 817, San Isidro (Lima 15046)

Lima, Perú

Sistemas de tuberías de plástico para el abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado, enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).
Parte 2: Tubos

ALCANCE DE LA NORMA

Objeto y Campo de Aplicación

Esta parte de la NTP-ISO 1452 especifica:

- Las características de los tubos de pared sólida de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para abastecimiento de agua drenaje y alcantarillado enterrado o aéreo con presión.
- Los parámetros de ensayo para los métodos de ensayo a los que se hace referencia en esta parte de la NTP-ISO 1452.

ALCANCE DE LA NORMA

Objeto y Campo de Aplicación

Esta parte de la NTP-ISO 1452 especifica:

- Juntamente con las Normas ISO 1452-1 e ISO 1452-5, se aplica a tubos extruidos de PVC-U sin y con campana (integrada o no), destinados a utilizarse en las siguientes aplicaciones:
 - a) Conducciones de agua principales y derivaciones enterradas;
 - b) transporte de agua en conducciones aéreas, en el exterior y en el interior de edificios;
 - c) drenaje y alcantarillado, enterrado o aéreo con presión
- Una gama de dimensiones de tubos y de clases de presión, y establece requisitos respecto a los colores.

ALCANCE DE LA NORMA

Objeto y Campo de Aplicación

Esta parte de la NTP-ISO 1452 se aplica en:

Sistemas de canalización para la conducción de agua a presión a una temperatura de hasta 25 °C inclusive (agua fría), destinada al consumo humano y para fines generales, así como para aguas residuales a presión.

También se aplica a tubos para la conducción de agua y aguas residuales a una temperatura de hasta 45 °C inclusive.

REQUISITOS

Material

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
MATERIAL DEL TUBO	<p>El material que se utilice se debe ajustar a la Norma ISO 1452-1 y a los requisitos establecidos en los subcapítulos 4.2 y 4.3.</p> <p>NTP ISO 1452-1 4.2 Requisitos especiales para compuestos o formulaciones de componentes en contacto con el agua destinada al consumo humano 4.3 Utilización de material reprocesado y reciclable</p>
DENSIDAD	<p>La densidad del tubo, ρ, a 23 °C , cuando se mide conforme a la Norma ISO 1183-1</p> <p>$1\ 350\ \text{kg/m}^3 \leq \rho \leq 1\ 460\ \text{kg/m}^3$</p>
VALOR DE RMR	<p>El material del tubo debe tener una resistencia mínima requerida, RMR, como se define en el subcapítulo 4.4.1 de la Norma ISO 1452-1:2009, de al menos $\geq 25\ \text{MPa}$.</p> <p>El fabricante del compuesto o de la formulación debe confirmar la RMR según como se describe en la Norma ISO 1452-1:2009, subcapítulos 4.4.1 o 4.4.2, respectivamente.</p> <p>NTP ISO 1452-1 4.4.1 Clasificación de compuestos o formulaciones en forma de tubo 4.4.2 Verificación de compuestos o formulaciones en forma de tubo de PVC-U 250</p>



REQUISITOS

Características Generales

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
ASPECTO	Quando se efectúe el examen a simple vista, las superficies internas y externas de los tubos deben ser lisas, estar limpias y no presentar ralladuras, cavidades ni otros defectos superficiales que pudieran impedir su conformidad con esta parte de la Norma ISO 1452. El material no debe contener ninguna impureza visible a simple vista. Los extremos de los tubos se deben cortar de forma limpia y perpendicular a su eje.
COLOR	El color de los tubos para abastecimiento de agua debe ser gris, azul o crema y para drenaje y alcantarillado con presión de color gris o marrón anaranjado. El color de los tubos debe ser uniforme en toda la pared.
OPACIDAD DE TUBOS DESTINADOS AL TRANSPORTE AÉREO DE AGUA	La pared del tubo debe ser opaca y no debe transmitir más del 0,2 % de luz visible cuando se mide conforme a la Norma ISO 7686.

REQUISITOS

Características Geométricas

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
MEDICIÓN DE LAS DIMENSIONES	Las dimensiones se deben medir conforme a la norma ISO 3126.
DIÁMETROS EXTERIORES NOMINALES	El diámetro exterior nominal, d_n , de un tubo se debe ajustar a la Tabla 1.
DIÁMETROS EXTERIORES MEDIOS Y SUS TOLERANCIAS	El diámetro exterior medio, d_{em} , de un tubo se debe ajustar al diámetro exterior nominal aplicable, d_n , dentro de las tolerancias indicadas en la Tabla 1. La tolerancia para la ovalidad se debe ajustar a la Tabla 1
ESPESOR DE PARED Y SUS TOLERANCIAS	El espesor nominal de pared, e_n , se clasifica con la serie de tubos S. El espesor nominal de pared corresponde al espesor de pared mínimo admisible. El espesor nominal de pared se debe ajustar a la Tabla 2, según corresponda a la serie del tubo La tolerancia para el espesor de pared, e , se debe ajustar a la Tabla 3

REQUISITOS

Características Geométricas

Tabla 1 – Diámetros exteriores nominales y sus tolerancias

Diámetro exterior nominal d_n	Tolerancia para el diámetro exterior medio, d_{em}^{+x}	Tolerancia para la ovalidad ^b	
		S 20 a S 16 ^c	S 12,5 a S 5
12	0,2	-	0,5
16	0,2	-	0,5
20	0,2	-	0,5
25	0,2	-	0,5
32	0,2	-	0,5
40	0,2	1,4	0,5
50	0,2	1,5	0,6
63	0,3	1,5	0,8
75	0,3	1,6	0,9
90	0,3	1,6	1,1
110	0,4	2,2	1,4
125	0,4	2,5	1,5
140	0,5	2,8	1,7
160	0,5	3,2	2,0
180	0,6	3,6	2,2
200	0,6	4,0	2,4
225	0,7	4,5	2,7
250	0,8	5,0	3,0
280	0,9	6,8	3,4
315	1,0	7,6	3,8
355	1,1	8,6	4,3
400	1,2	9,6	4,8
450	1,4	10,8	5,4
500	1,5	12,0	6,0
560	1,7	13,5	6,8
630	1,9	15,2	7,6
710	2,0	17,1	8,6
800	2,0	19,2	9,6
900	2,0	21,6	-
1 000	2,0	24,0	-

a La tolerancia se ajusta al grado D de la Norma ISO 11922-1^[1] para $d_n \leq 50$ y al grado C para $d_n > 50$. La tolerancia se expresa en forma $+x$ mm, donde x es el valor de la tolerancia.
 b La tolerancia se expresa como la diferencia entre el valor mayor y el valor menor del diámetro exterior en una sección transversal del tubo (es decir, $d_{max} - d_{min}$).
 c Para $d_n \leq 250$, la tolerancia se ajusta al grado N de la norma ISO 11992-1^[1].
 Para $d_n > 250$, la tolerancia se ajusta al grado N de la norma ISO 11992-1^[1]. El requisito de ovalidad solo es aplicable antes del almacenamiento.
 d Para d_n de 12 a 1 000, la tolerancia se ajusta a 0,5 grado M de la Norma ISO 11922-1^[1]. El requisito de la ovalidad solo es aplicable antes de que el tubo abandone las instalaciones del fabricante.

Tabla 2 – Espesores nominales de pared (mínimos)

Diámetro exterior nominal d_n	Series de tubos S						
	Espesor nominal de pared (mínimo)						
	S 20 (SDR 41)	S 16 (SDR 33)	S 12,5 (SDR 26)	S 10 (SDR 21)	S 8 (SDR 17)	S 6,3 (SDR 13,6)	S 5 (SDR 11)
	Presión nominal PN basada en el coeficiente de diseño $C = 2,5$						
		PN 6	PN 8	PN 10	PN 12,5	PN 16	PN 20
12	—	—	—	—	—	—	1,5
16	—	—	—	—	—	—	1,5
20	—	—	—	—	—	1,5	1,9
25	—	—	—	—	1,5	1,9	2,3
32	—	—	1,5	1,6	1,9	2,4	2,9
40	1,5	1,6	1,9	2,4	3,0	3,7	4,6
50	1,6	2,0	2,4	3,0	3,7	4,6	5,8
63	2,0	2,5	3,0	3,8	4,7	5,8	6,8
75	2,3	2,9	3,6	4,5	5,6	6,8	8,2
90	2,8	3,5	4,3	5,4	6,7	8,2	—
		Presión nominal PN basada en el coeficiente de diseño $C = 2,0^d$					
		PN 6	PN 8	PN 10	PN 12,5	PN 16	PN 20
110	2,7	3,4	4,2	5,3	6,6	8,1	10,0
125	3,1	3,9	4,8	6,0	7,4	9,2	11,4
140	3,5	4,3	5,4	6,7	8,3	10,3	12,7
160	4,0	4,9	6,2	7,7	9,5	11,8	14,6
180	4,4	5,5	6,9	8,6	10,7	13,3	16,4
200	4,9	6,2	7,7	9,6	11,9	14,7	18,2
225	5,5	6,9	8,6	10,8	13,4	16,6	—
250	6,2	7,7	9,6	11,9	14,8	18,4	—
280	6,9	8,6	10,7	13,4	16,6	20,6	—
315	7,7	9,7	12,1	15,0	18,7	23,2	—
355	8,7	10,9	13,6	16,9	21,1	26,1	—
400	9,8	12,3	15,3	19,1	23,7	29,4	—
450	11,0	13,8	17,2	21,5	26,7	33,1	—
500	12,3	15,3	19,1	23,9	29,7	36,8	—
560	13,7	17,2	21,4	26,7	—	—	—
630	15,4	19,3	24,1	30,0	—	—	—
710	17,4	21,8	27,2	—	—	—	—
800	19,6	24,5	30,6	—	—	—	—
900	22,0	27,6	—	—	—	—	—
1 000	24,5	30,6	—	—	—	—	—

^d Para aplicar un coeficiente de diseño de 2,5 (en vez de 2,0) para tubos con diámetros nominales superiores a 90 mm, se debe seleccionar la serie de presiones, PN, inmediatamente superior.

NOTA 1 Los espesores nominales de pared se ajustan a la Norma ISO 4063^[6]
 NOTA 2 Los valores de PN 6 para S 20 y S 16 se calculan con el número normal 6,3.

Tabla 3 - Tolerancia del espesor de pared en un punto cualquiera

Medidas en milímetros					
Espesor nominal de pared (mínimo) e_n		Tolerancia para el espesor de pared x	Espesor nominal de pared (mínimo) e_n		Tolerancia para el espesor de pared x
>	≤		>	≤	
1,0	2,0	0,4	21,0	22,0	2,4
2,0	3,0	0,5	22,0	23,0	2,5
3,0	4,0	0,6	23,0	24,0	2,6
4,0	5,0	0,7	24,0	25,0	2,7
5,0	6,0	0,8	25,0	26,0	2,8
6,0	7,0	0,9	26,0	27,0	2,9
7,0	8,0	1,0	27,0	28,0	3,0
8,0	9,0	1,1	28,0	29,0	3,1
9,0	10,0	1,2	29,0	30,0	3,2
10,0	11,0	1,3	30,0	31,0	3,3
11,0	12,0	1,4	31,0	32,0	3,4
12,0	13,0	1,5	32,0	33,0	3,5
13,0	14,0	1,6	33,0	34,0	3,6
14,0	15,0	1,7	34,0	35,0	3,7
15,0	16,0	1,8	35,0	36,0	3,8
16,0	17,0	1,9	36,0	37,0	3,9
17,0	18,0	2,0	37,0	38,0	4,0
18,0	19,0	2,1	—	—	—
19,0	20,0	2,2	—	—	—
20,0	21,0	2,3	—	—	—

NOTA 1 La tolerancia aplica al espesor nominal de pared (mínimo) y se expresa en forma $^{+x}$ mm, donde x es el valor de la tolerancia para el espesor medio de pared, e_n .
 NOTA 2 La tolerancia para el espesor de pared, e, en un punto cualquiera, se ajusta al grado W de la Norma ISO 11922-1^[1].



REQUISITOS

Clasificación y Selección de tubos

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
CLASIFICACIÓN	Los tubos se deben clasificar de acuerdo a su presión nominal, PN, y a las series de tubos S
PRESIÓN NOMINAL / SERIE	<p>La presión nominal, PN, las series de tubos S y el esfuerzo de diseño, σ_s, están relacionados entre sí</p> $PN = 10 \frac{\sigma_s}{S}$
PRESIÓN DE OPERACIÓN ADMISIBLE	<p>La presión de operación admisible, POA, para temperaturas de hasta 25 °C inclusive, debe ser igual a la presión nominal, PN.</p> <p>Para determinar la presión de operación admisible, POA, para temperaturas comprendidas entre los 25 °C y 45 °C, se debe aplicar a la presión nominal, PN, un coeficiente de reducción complementario, fT .</p> $POA = f_T \times PN$



REQUISITOS

Características Geométricas

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
MEDICIÓN DE LAS DIMENSIONES	Las dimensiones se deben medir conforme a la norma ISO 3126.
DIÁMETROS EXTERIORES NOMINALES	El diámetro exterior nominal, d_n , de un tubo se debe ajustar a la Tabla 1.
DIÁMETROS EXTERIORES MEDIOS Y SUS TOLERANCIAS	El diámetro exterior medio, d_{em} , de un tubo se debe ajustar al diámetro exterior nominal aplicable, d_n , dentro de las tolerancias indicadas en la Tabla 1. La tolerancia para la ovalidad se debe ajustar a la Tabla 1
ESPESOR DE PARED Y SUS TOLERANCIAS	El espesor nominal de pared, e_n , se clasifica con la serie de tubos S. El espesor nominal de pared corresponde al espesor de pared mínimo admisible. El espesor nominal de pared se debe ajustar a la Tabla 2, según corresponda a la serie del tubo La tolerancia para el espesor de pared, e , se debe ajustar a la Tabla 3
LONGITUD DEL TUBOS	La longitud nominal del tubo, l , debe ser una longitud mínima que no incluya la profundidad de las partes de la campana, La longitud nominal del tubo es preferentemente de 6 m. El fabricante y el comprador pueden acordar otras longitudes
CAMPANAS DE LOS TUBOS	Campana para uniones cementadas Campanas para junta con anillo de sello elastomérico Espigas de tubos para uniones con junta de anillos de sello elastomérico o uniones cementadas

REQUISITOS

Definiciones relativas a las condiciones de servicio

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
PRESIÓN NOMINAL / SERIE	Designación numérica utilizada con fines de referencia relacionada con las características mecánicas del componente de un sistema de tuberías $PN = \frac{20 \text{ MRM}}{C(SDR-1)}$
PRESIÓN DE OPERACIÓN ADMISIBLE	presión hidrostática máxima que un componente es capaz de soportar en utilización continua (sin sobrepresión) $POA = f \times PN$
PRESION DE PRUEBA ADMISIBLE	En caso donde se requiera otro coeficiente de reducción para la aplicación $POA = F_x f \times PN$ presión hidrostática máxima que un componente recién instalado es capaz de soportar, durante un periodo de tiempo relativamente corto, con el fin de asegurar la integridad y la estanquidad de la conducción Para esta parte de la NTP-ISO 1452, PPAO = 1,5 × POA, con un máximo de POA + 5 bar .

REQUISITOS

Clasificación y Selección de tubos

Para determinar la presión de operación admisible, POA, para temperaturas comprendidas entre los 25 °C y 45 °C, se debe aplicar a la presión nominal, PN, un coeficiente de reducción complementario, f_T .

$$POA = f_T \times PN$$

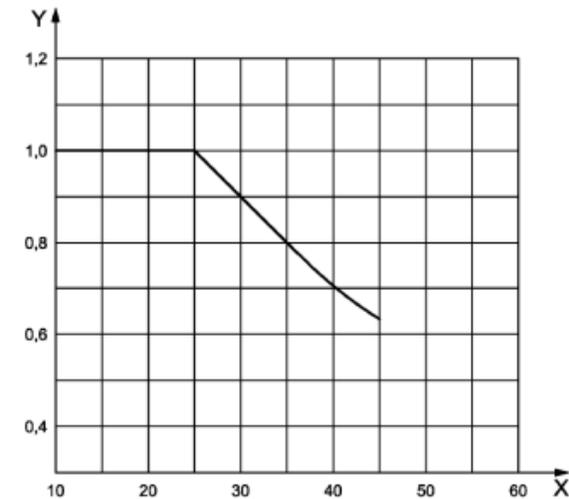
NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-ISO 1452-2
25 de 37

A.3 Coeficiente de reducción para temperaturas de operación comprendidas entre 25 °C y 45 °C

El coeficiente de reducción, f_T , para temperaturas de operación comprendidas entre 25 °C y 45 °C se debe extraer de la Figura A.1. El coeficiente de reducción está basado en la experiencia a largo plazo y en los resultados de ensayo.

EJEMPLO: Se considera un tubo con PN 12,5 que se va a utilizar con agua a 40 °C. De la figura A.1 se obtiene que el coeficiente de reducción a 40 °C es de 0,71. Por tanto la presión de operación máxima admisible a 40 °C en uso continuado es: $0,71 \times 12,5 \text{ bar} = 8,88 \text{ bar}$.



Leyenda:

X Temperatura de servicio, en grados centígrados
Y Coeficiente de reducción, f_T

Figura A.1 - Coeficiente de reducción, f_T , para temperaturas de servicio de hasta 45 °C

REQUISITOS

Características Mecánicas

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
IMPACTO	<ul style="list-style-type: none">Los tubos con un espesor nominal de pared igual o inferior a 14,9 mm , si se someten a ensayo para determinar su resistencia a impactos externos a 0 °C conforme a la Norma ISO 3127, deben tener un porcentaje real de roturas (RIV) no superior al 10 % cuando se someten a ensayo en los niveles indicados en la Tabla 6.Los tubos de las series S 5 a S 10 se deben someter a ensayo en el nivel medio M, y los tubos de las series S 12,5 a S 20 se deben someter a ensayo en el nivel alto H
PRESION INTERNA	<ul style="list-style-type: none">Los tubos deben resistir, sin que se revienten ni se produzcan fugas, el esfuerzo hidrostático inducido por la presión hidrostática interna cuando se someten a ensayo conforme a la Norma ISO 1167-1, utilizando las condiciones de ensayo especificadas en la Tabla 7.Los tubos con campana integrada se deben someter a ensayo conforme a la Norma ISO 1167-1, utilizando los parámetros de ensayo establecidos en la Tabla 8. Para este ensayo se pueden utilizar los tapones tipo B conforme con la ISO 1167-1 y la entrada de la campana se puede reforzar exteriormente para evitar un desplazamiento de la junta de anillo de sello.

REQUISITOS

Características Mecánicas

Tabla 6 - Requisitos de la masa de caída en el ensayo de impacto

Diámetro exterior nominal d_n mm	Masa de caída kg	Nivel medio M Altura de caída m	Energía de impacto ^{ab} Nm	Masa de caída kg	Nivel alto H Altura de caída m	Energía de impacto ^{ab} Nm
20	0,5	0,4	2	0,5	0,4	2
25	0,5	0,5	2,5	0,5	0,5	2,5
32	0,5	0,6	3	0,5	0,6	3
40	0,5	0,8	4	0,5	0,8	4
50	0,5	1,0	5	0,5	1,0	5
63	0,8	1,0	8	0,8	1,0	8
75	0,8	1,0	8	0,8	1,2	9,5
90	0,8	1,2	9,5	1,0	2,0	20
110	1,0	1,6	16	1,6	2,0	31
125	1,25	2,0	25	2,5	2,0	49
140	1,6	1,8	28	3,2	1,8	57
160	1,6	2,0	31	3,2	2,0	63
180	2,0	1,8	36	4,0	1,8	71
200	2,0	2,0	39	4,0	2,0	78
225	2,5	1,8	44	5,0	1,8	88
250	2,5	2,0	49	5,0	2,0	98
280	3,2	1,8	57	6,3	1,8	111
≥ 315	3,2	2,0	63	6,3	2,0	124

a Basada en $g = 9,81 \text{ g/s}^2$.

b Por debajo de 10, redondeados a 0,5; por encima de 10, redondeados a números enteros.

Tabla 7 - Requisitos del ensayo de presión para tubos

Característica	Requisito	Parámetros de ensayo				Número de probetas ^a	Método de ensayo
		Temperatura °C	Esfuerzo circunferencial MPa	Tiempo h	Tipo de ensayo		
Resistencia a corto y largo plazo	Sin fallo durante el ensayo	20	42,0	1	Agua en agua	3	ISO 1167-1 e ISO 1167-2
		60	12,5 ^b	1 000			

^a El número de probetas indica el número requerido para establecer un valor para la característica descrita en la tabla. El número de probetas requerido para el control de la producción en fábrica y el control del proceso se debería incluir en el plan de calidad del fabricante.

^b Se pueden obtener tiempos de ensayo inferiores a 1 000 h si se realizan los ensayos con un esfuerzo circunferencial de 12,5 MPa debido a la dispersión estadística de los resultados de ensayo. En este caso, se debe realizar un procedimiento para un nuevo ensayo con un esfuerzo circunferencial de 12,5 MPa o 10,0 MPa con tubos del mismo lote de producción y doble toma de muestras. Si los resultados del nuevo ensayo son positivos, se deben verificar los requisitos de la curva de referencia mínima para el PVC-U 250, indicada en el subcapítulo 4.4.2 de la Norma ISO 1452-1:2009.

Tabla 8 - Requisitos del ensayo de presión para todos los tipos de campanas integradas en tubos

Característica	Requisito	Parámetros de ensayo				Número de probetas ^a	Método de ensayo
		Diámetro nominal d_n	Temperatura °C	Presión bar	Tiempo h		
Resistencia a corto y largo plazo	Sin fallo durante el ensayo	≤ 90 mm	20	4,2 × PN	1	3	ISO 1167-1 e ISO 1167-2
		> 90 mm	20	3,36 × PN	1		

^a El número de probetas indica el número requerido para establecer un valor para la característica descrita en la tabla. El número de probetas requerido para el control de la producción en fábrica y el control del proceso se debería incluir en el plan de calidad del fabricante.

REQUISITOS

Características Físicas

Cuando se realicen los ensayos conforme a los métodos especificados en la Tabla 9, utilizando los parámetros indicados, el tubo debe tener características físicas que se ajuste a los requisitos indicados en la Tabla 9

- Para Temperatura vicat
- Reversión Longitudinal
- Resistencia – Diclorometano
- Ensayo de Tracción

Tabla 9 – Características físicas

Característica	Requisito	Parámetros de ensayo		Método de ensayo
Temperatura de reblandecimiento Vicat (VST)	≥ 80 °C	Se debe ajustar a la Norma ISO 2507-1 Número de probetas ^a : 3		ISO 2507-1
Retracción longitudinal	Máximo 5 %	Temperatura de ensayo: Número de probetas ^a Duración del ensayo para: $e \leq 8$ mm $e > 8$ mm	(150 ± 2) °C 3 15 min 30 min	ISO 2505, Método baño líquido ^b
		o Temperatura de ensayo Número de probetas ^a Duración del ensayo para: $e \leq 8$ mm $8 \text{ mm} < e \leq 16$ mm $e > 16$ mm	(150 ± 2) °C 3 60 min 120 min 240 min	ISO 2505, Método en estufa de aire caliente
Resistencia al diclorometano a una temperatura específica (grado de gelificación)	No ataque en ninguna zona de la superficie de la probeta	Temperatura del baño Número de probetas ^a Duración de la inmersión Espesor mínimo de pared	(15 ± 1) °C 1 30 min 1,5 mm	ISO 9852
Ensayo de tracción uniaxial (Método de ensayo alternativo. En caso de litigio se debe utilizar el método de resistencia al diclorometano).	Esfuerzo máximo ≥ 45 MPa Deformación a rotura ≥ 80 %	Velocidad del ensayo Temperatura del ensayo	(5 ± 1) mm/mín (23 ± 2) °C	ISO 6259-1 e ISO 6259-2
DSC (Método alternativo al de la resistencia al diclorometano) ^c	Temperatura de partida B ≥ 185 °C	Se debe ajustar a la Norma ISO 18373-1 Número de probetas: 4		ISO 18373-1

^a El número de probetas indica el número requerido para establecer un valor para la característica descrita en la tabla. El número de probetas requerido para el control de la producción en fábrica y el control del proceso se debería incluir en el plan de calidad del fabricante.

^b En caso de litigio, se debe utilizar el método del baño líquido.

^c Este ensayo no está destinado a utilizarse en el control de la producción en fábrica. En caso de litigio, se debe utilizar el método de resistencia al diclorometano.

REQUISITOS

Tipos de Empalme

TIPO	REQUISITO
ANILLO DE SELLO	<ul style="list-style-type: none">• El material de los anillos de sello elastomérico utilizados para las uniones de tubos, se debe seleccionar de la Norma EN 681-1 y se debe ajustar a la clase apropiada.• Los anillos de sellos no deben tener efectos negativos sobre las propiedades de los tubos y no deben provocar que el montaje de ensayo no cumpla los requisitos funcionales de la Norma ISO 1452-5.
CEMENTOS DISOLVENTES	<ul style="list-style-type: none">• El(los) cementos disolventes(s) no debe(n) tener efectos negativos sobre el tubo y no debe(n) provocar que el montaje de ensayo no cumpla con la Norma ISO 1452-5.• Los cementos disolventes se deben identificar conforme a la Norma ISO 7387-1 y sus propiedades se deben ajustar a la Norma ISO 1452-5.

REQUISITOS

Rotulado

- Los elementos de rotulado se deben imprimir o grabar directamente sobre el tubo a intervalos máximos de 1 m de tal forma que se mantenga la legibilidad durante el uso de los productos tras el almacenamiento, exposición a la intemperie, manipulación e instalación.
- El rotulado no debe iniciar fisuras u otro tipo de defectos que pudieran afectar negativamente a la conformidad con los requisitos de esta parte de la Norma ISO 1452.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información impresa debe ser diferente del color básico del tubo.

Tabla 10 - Rotulado mínimo exigido a los tubos

Aspectos	Marcado o símbolos
<ul style="list-style-type: none"> – Número de esta norma internacional – Nombre del fabricante y/o marca comercial – Material – Diámetro exterior nominal d_n × espesor de pared e_n – Presión nominal PN^a – Información del fabricante^b – Uso previsto^c 	ISO 1452 xyz PVC-U por ejemplo, 110 × 6,6 por ejemplo, PN 16 por ejemplo, 90.06.14 por ejemplo W/P
<p>^a Se puede incluir el marcado de la serie S del tubo, por ejemplo PN 16/S 8.</p> <p>^b Para facilitar la trazabilidad, se deben especificar los siguientes detalles:</p> <ul style="list-style-type: none"> – el periodo de producción, el año, en cifras o en código; – nombre o código del lugar de producción, si el fabricante produce en diferentes lugares, a nivel nacional y/o internacional; – identificación de la línea de extrusión, si procede. <p>^c Para información sobre abreviaturas, véase el Informe Técnico CEN/TR 15438^[5] y/o reglamentaciones nacionales.</p>	

Rotulado adicional

Los tubos que se ajustan a esta parte de la Norma ISO 1452 y que también satisface(n) otra(s) norma(s), se pueden marcar de forma adicional con el(los) número(s) de la(s) otra(s) norma(s) junto con el rotulado requerido por esa(s) norma(s).

Los tubos que se ajustan a esta parte de la Norma ISO 1452, que sean certificados por una tercera parte, se pueden rotular en consecuencia

REQUISITOS

Desempeño

Cuando tubos que se ajustan a esta parte de la Norma ISO 1452 se unan entre sí o a componentes que se ajustan a otras partes de la Norma ISO 1452, los tubos y las uniones se deben ajustar a la Norma ISO 1452-5.

Tabla C.1 - Diámetros exteriores nominales d_n y espesor de pared nominal e_n (basados en un coeficiente general de operación (diseño) de $F=2,5$)

Dimensiones en mm

Diámetro Exterior Nominal d_n	Tubos series S, SDR y presión nominal PN equivalente								
	S 20 SDR 41 PN5	S 16 SDR 33 PN 6.3	S 13.3 SDR 28 PN 7.5	S 12.5 SDR 26 PN 8	S 10 SDR 21 PN 10	S 8 SDR 17 PN 12.5	S 6.6 SDR 14.2 PN 15	S 6.3 SDR 13.6 PN 16	S 5 SDR 11 PN 20
	Espesor de pared nominal, e_n								
63	1,6	2,0	2,3	2,5	3,0	3,8	4,4	4,7	5,8
75	1,9	2,3	2,8	2,9	3,6	4,5	5,3	5,6	6,8
90	2,2	2,8	3,3	3,5	4,3	5,4	6,3	6,7	8,2
110	2,7	3,4	4,0	4,2	5,3	6,6	7,7	8,1	10,0
125	3,1	3,9	4,6	4,8	6,0	7,4	8,8	9,2	11,4
140	3,5	4,3	5,1	5,4	6,7	8,3	9,8	10,3	12,7
160	4,0	4,9	5,8	6,2	7,7	9,5	11,2	11,8	14,6
180	4,4	5,5	6,6	6,9	8,6	10,7	12,6	13,3	16,4
200	4,9	6,2	7,3	7,7	9,6	11,9	14,0	14,7	18,2
225	5,5	6,9	8,2	8,6	10,8	13,4	15,7	16,6	
250	6,2	7,7	9,1	9,6	11,9	14,8	17,5	18,4	
280	6,9	8,6	10,2	10,7	13,4	16,6	19,6	20,6	
315	7,7	9,7	11,4	12,1	15,0	18,7	22,0	23,2	
355	8,7	10,9	12,9	13,6	16,9	21,1	24,8	26,1	
400	9,8	12,3	14,5	15,3	19,1	23,7	28,0	29,4	
450	11,0	13,8	16,3	17,2	21,5	26,7	31,4	33,1	
500	12,3	15,3	18,1	19,1	23,9	29,7	34,9	36,8	
560	13,7	17,2	20,3	21,4	26,7				
630	15,4	19,3	22,8	24,1	30,0				

INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

NTP-ISO 1452-3 2012(revisada el 2022)

Sistemas de tuberías de plástico para el abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado, enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 3: Conexiones

gob.pe/inacal/



ING. CÉSAR CHIMA
EXPOSITOR

Miembro del CTN de Tubos, válvulas, conexiones y accesorios de material plástico

CONTENIDO

01

ALCANCE DE LA NORMA

02

REQUISITOS MATERIAL

03

CARACTERISTICAS GENERALES

04

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

05

CLASIFICACION Y CONDICIONES DE SERVICIO

CONTENIDO

06

CARACTERISTICAS MECANICAS

07

CARACTERISTICAS FISICAS

08

TIPOS DE EMPALME

09

ROTULADO

10

DESEMPEÑO DEL SISTEMA

ALCANCE DE LA NORMA

Objeto y Campo de Aplicación

Esta parte de la NTP-ISO 1452 especifica:

- Las características de las conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para abastecimiento de agua drenaje y alcantarillado enterrado o aéreo con presión.
- Los parámetros de ensayo para los métodos de ensayo a los que se hace referencia en esta parte de la NTP-ISO 1452.

ALCANCE DE LA NORMA

Objeto y Campo de Aplicación

Esta parte de la NTP-ISO 1452 especifica:

- Juntamente con las Normas ISO 1452-1, ISO 1452-2 e ISO 1452-5, se aplica a conexiones de PVC-U y a sus uniones con componentes de PVC-U, o de otros materiales, plásticos o no, destinados a utilizarse en las siguientes aplicaciones:
 - a) Conducciones de agua principales y derivaciones enterradas;
 - b) transporte de agua en conducciones aéreas, en el exterior y en el interior de edificios;
 - c) drenaje y alcantarillado, enterrado o aéreo con presión

ALCANCE DE LA NORMA

Objeto y Campo de Aplicación

Esta parte de la NTP-ISO 1452 se aplica en:

Sistemas de abastecimiento de agua a presión a una temperatura de hasta 25 °C inclusive (agua fría), destinada al consumo humano y para fines generales, así como para aguas residuales a presión.

También se aplica a tubos para la conducción de agua y aguas residuales a una temperatura de hasta 45 °C inclusive.

Esta parte de la Norma ISO 1452 cubre una gama de dimensiones de accesorios y de clases de presión, y establece requisitos respecto a los colores.

ALCANCE DE LA NORMA

Tipo de Unión

La NTP-ISO 1452-3 define dos tipos de conexiones

- Conexiones para uso con cementos disolventes;
- Conexiones con junta de anillo de sello elastomérico.

ALCANCE DE LA NORMA

Fabricación

La NTP-ISO 1452-3 define dos tipos de conexiones

- Por Inyección
- Mecanizado de un tubo

REQUISITOS

Material

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
MATERIAL DE LAS CONEXIONES	<p>El material que se utilice se debe ajustar a la Norma ISO 1452-1 y a los requisitos establecidos en los subcapítulos 4.2 y 4.3.</p> <p>NTP ISO 1452-1 4.2 Requisitos especiales para compuestos o formulaciones de componentes en contacto con el agua destinada al consumo humano 4.3 Utilización de material reprocesado y reciclable</p>
DENSIDAD	<p>La densidad de las conexiones, ρ, a 23 °C, cuando se mide conforme a la Norma ISO 1183-1</p> <p>$1\ 350\ \text{kg/m}^3 \leq \rho \leq 1\ 460\ \text{kg/m}^3$</p>
VALOR DE RMR	<p>El material del tubo debe tener una resistencia mínima requerida, RMR, como se define en el subcapítulo 4.4.1 de la Norma ISO 1452-1:2009, de al menos $\geq 25\ \text{MPa}$.</p> <p>El fabricante del compuesto o de la formulación debe confirmar la RMR según como se describe en la Norma ISO 1452-1:2009, subcapítulos 4.4.1 o 4.4.2, respectivamente.</p> <p>NTP ISO 1452-1 4.4.1 Clasificación de compuestos o formulaciones en forma de tubo 4.4.2 Verificación de compuestos o formulaciones en forma de tubo de PVC-U 250</p>

REQUISITOS

Características Generales

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
ASPECTO	<ul style="list-style-type: none">• Cuando se efectúe el examen a simple vista, las superficies internas y externas de las conexiones deben ser lisas, estar limpias y no presentar ralladuras, cavidades ni otros defectos superficiales que pudieran impedir su conformidad con esta parte del ISO 1452.• Cada extremo de la conexión debe ser perpendicular su eje
COLOR	<ul style="list-style-type: none">• El color de las conexiones moldeados por inyección para el abastecimiento de agua debe ser gris en toda la pared y para el drenaje y alcantarillado a presión de color gris o marrón.• El color de las conexiones para abastecimiento de agua, obtenidos a partir de tubos, debe ser gris, azul o crema en toda la pared y para drenaje y alcantarillado a presión gris o marrón.
OPACIDAD DE TUBOS DESTINADOS AL TRANSPORTE AÉREO DE AGUA	La pared de las conexiones debe ser opaca y no debe transmitir más del 0,2 % de luz visible cuando se mide conforme a la Norma ISO 7686.



REQUISITOS

Características Geométricas

CONEXIONES PARA UNIONES CEMENTADAS	Dimensiones de campana y espiga	Las dimensiones de las campanas de las conexiones deben ser las mismas que las de los tubos que se ajustan al subcapítulo B.2.3.1 del ISO 1452-2:2009
	Diámetros, cotas de montaje, radios de curvatura y ángulos	Para los siguientes tipos de conexiones moldeados por inyección, las cotas Z se deben calcular utilizando las ecuaciones de la norma
ADAPTADORES	Designación de los adaptadores	Los adaptadores se designan por: a) El diámetro interior nominal de la campana de la conexión o el diámetro exterior nominal de la espiga de la conexión conforme al ISO 1452-2; b) La dimensión nominal de la parte roscada conforme a la Norma ISO 7-1
	Refuerzo de los adaptadores	Los adaptadores con campanas hembras roscadas para la unión con tubos o conexiones metálicas roscados, se deben reforzar en las salidas roscadas mediante cualquier método adecuado para prevenir la escisión de la parte roscada durante la unión.
	Dimensiones de los adaptadores	Las dimensiones de las campanas y/o espigas de los adaptadores deben estar conforme a ISO 1452-2. Las partes roscadas de las conexiones deben estar conforme a la Norma ISO 7-1.
TOMAS EN CARGA		Las tomas en carga, con o sin dispositivos de cierre, se deben fijar sobre el conducto principal de suministro de agua mediante cemento disolvente o fijación mecánica conjunta de anillo de sello elastomérico

REQUISITOS

Características Geométricas

PORTA BRIDAS Y BRIDAS	Portabridas	Los portabridas para bridas PN 10 y PN 16 se deben ajustar a las dimensiones indicadas en esta norma (Tabla 11)
	Bridas	La presión nominal, PN, de una brida no debe ser inferior a la PN del tubo de conexión
CONEXIONES CON JUNTA DE ANILLO DE SELLO ELASTOMÉRICO	Dimensiones de la campana y de la espigas	El diámetro interior de la campana, di, la tolerancia para la ovalidad, la longitud de entrada en la campana y la zona de sello, c, y el chaflán de la espiga de la conexión, se deben ajustar a los mismos requisitos para las campanas de tubos para uniones con junta de anillo de sello elastomérico indicadas en la ISO 1452-2. Las conexiones con junta de anillo de sello elastomérico fabricados a partir de otros materiales distintos al PVC-U, se deben ajustar a los mismos requisitos geométricos
	Espesor de pared	El espesor mínimo de pared de las campanas y de las espigas en un punto cualquiera, excepto en la zona del anillo de sello, no debe ser inferior al espesor mínimo de pared especificado en la ISO 1452-2 para el tubo de conexión. Una curva fabricada a partir de un tubo debe tener un espesor de pared en la zona de curvatura que no sea inferior al espesor mínimo de pared especificado en el ISO 1452-2 para el tubo correspondiente
UNIONES CON JUNTA DE ANILLO DE SELLO ELASTOMÉRICO RESISTENTES AL EFECTO AXIAL	Las uniones resistentes al efecto axial se destinan a la unión con tubos de PVC-U con diámetros que se ajustan a la ISO 1452-2 cuando se debe esperar fuerzas longitudinales sobre las uniones. Las uniones resistentes al efecto axial están provistas con juntas de anillo de sello elastomérico y un dispositivo de bloqueo	



REQUISITOS

Clasificación y Condiciones de servicio

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
CLASIFICACIÓN	Los tubos se deben clasificar de acuerdo a su presión nominal, PN, y a las series de tubos S
PRESIÓN NOMINAL / SERIE	<p>La presión nominal, PN, de la conexión debe estar relacionada con el esfuerzo de diseño del material, σ, utilizando como base, la ecuación empleada para los tubos, es decir</p> $PN = 10 \frac{\sigma}{S}$ <p>Si la conexión se realiza a partir de un tubo, las características mecánicas y físicas del tubo se deben ajustar al ISO 1452-2.</p>
PRESIÓN DE OPERACIÓN ADMISIBLE	<p>La presión de operación admisible, POA, para temperaturas de hasta 25 °C inclusive, debe ser igual a la presión nominal, PN.</p> <p>Para determinar la presión de operación admisible, POA, para temperaturas comprendidas entre los 25 °C y 45 °C, se debe aplicar a la presión nominal, PN, un coeficiente de reducción complementario, fT .</p> $POA = f_T \times PN$

REQUISITOS

Características Mecánicas

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
PRESIÓN INTERNA	<ul style="list-style-type: none">• La resistencia mecánica de las conexiones como componente aislado de un sistema de canalización, se puede comprobar mediante la aplicación de ensayos de presión interna.• Cuando se someten a ensayo conforme a la ISO 1167-3, utilizando los parámetros de ensayo indicados en la Tabla 22, donde las presiones de ensayo están relacionadas con las PN declaradas en las conexiones; la conexión o sus componentes se deben ajustar a los requisitos indicados en la Tabla 22
ENSAYO DE APLASTAMIENTO	<ul style="list-style-type: none">• Los componentes de las conexiones moldeados por inyección, sobre los que no se puede aplicar presión hidrostática, se deben someter a ensayo conforme a la Norma EN 802. Los componentes de las conexiones sometidos a ensayo no se deben romper cuando experimenten una deformación del 20 % .• El tiempo entre la fabricación y los ensayos, t1, y el periodo de acondicionamiento, t2, no debe ser inferior a 30 min . La velocidad de cierre de los platos de la prensa debe ser (50 ± 5) mm/min

REQUISITOS

Resistencia a la Presión Interna

Tabla 22 - Resistencia a la presión interna de las conexiones o sus componentes

Característica	Requisitos	Probetas		Temp. °C	Parámetros de ensayo		Tipo de ensayo	Método de ensayo Número de probetas ^a
		Tipo	Diámetro nominal mm mm		Presión en bar ^b	Tiempo de ensayo h		
Presión interna	Sin roturas durante el periodo de ensayo	Accesorios moldeados por inyección	$d_n < 160$	20	$4,2 \times PN$	1^c	Agua en agua o Agua en aire	ISO 1167-1 y ISO 1167-3 3 artículos por condición de ensayo
			$d_n \geq 160$		$3,36 \times PN$	$1\ 000$		
		Accesorios realizados a partir de tubos	$d_n \leq 90$	20	$4,2 \times PN$	1^c		
			$d_n > 90$		$3,36 \times PN$	1^c		

^a El número de probetas indica el número requerido para establecer un valor para la característica descrita en la tabla. El número de probetas requerido para el control de la producción en fábrica y el control del proceso se debería incluir en el plan de calidad del fabricante.

^b La presión de ensayo, p , se debe determinar utilizando la ecuación (22):

$$p = \frac{\text{Esfuerzo de ensayo}}{\text{Esfuerzo de diseño}} \times PN \quad (22)$$

donde el esfuerzo de ensayo debe ser 42 MPa en 1 h y 32 MPa en 1 000 h.

^c Para el control de la producción en fábrica, se pueden utilizar ensayos indirectos en forma de ensayos de presión de reventamiento a corto plazo.

REQUISITOS

Características Físicas

Cuando se someten a ensayo de acuerdo con los métodos de ensayo especificados en la tabla 23 utilizando los parámetros indicados, los accesorios deben tener las características físicas que se ajusten a los requisitos indicados en esta tabla.

Tabla 23 – Características físicas para conexiones moldeados por inyección

Característica	Requisito	Parámetros de ensayo	Método de ensayo
Temperatura de reblandecimiento Vicat (VST)	≥ 74 °C	Se debe ajustar a la Norma ISO 2507-2	ISO 2507-1
Efectos de calentamiento	Los accesorios no deben mostrar ninguna ampolla o signo de delaminación de la línea de soldadura. ^a Ningún defecto superficial en la zona del punto de inyección debe penetrar en más del 50% el espesor de pared en ese punto. Fuera del área del punto de inyección no se debe producir ningún defecto superficial. ^b	Temperatura de ensayo: (150 ± 2) °C Periodo de ensayo para: $e \leq 3$ 15 min $3 < e \leq 10$ 30 min $10 < e \leq 20$ 60 min $20 < e \leq 30$ 140 min $30 < e \leq 40$ 220 min $40 < e$ 240 min Número de probetas: 3	Método A de la Norma ISO 580 (Estufa de aire)

^a La línea de soldadura se puede hacer más pronunciada, pero esto no debería tomarse como un signo de abertura de la línea de soldadura.

^b Para el moldeo por inyección por entrada directa, el área del punto de inyección se debe calcular utilizando un radio $R = 0,3 d_a$ con un valor máximo de 50 mm. Para los accesorios moldeados por técnicas de entrada lateral, por ejemplo el método del diafragma y el anular, el área de entrada debe ser una porción cilíndrica con una longitud de $L = 0,3 d_a$ con un valor máximo de 50 mm (véase la figura 26). Cualquier fisura o delaminación en la pared del accesorio dentro de la zona de inyección, paralela al eje del accesorio, no debe penetrar en la dirección axial en más del 20% de la longitud L definida en esta nota.

REQUISITOS

Tipos de Empalme

TIPO	REQUISITO
ANILLO DE SELLO	<ul style="list-style-type: none">Los anillos de sello elastomérico deben cumplir la ISO 1452-2.
CEMENTOS DISOLVENTES	<ul style="list-style-type: none">Los cementos disolventes deben cumplir con la ISO 1452-2

NTP-ISO 1452-3 2012(revisada el 2022)

REQUISITOS

Rotulado

Tabla 24 – Rotulado mínimo exigido a las conexiones

Aspectos	Marcado o símbolo
– Número de la norma internacional ^a	ISO1452
– Nombre del fabricante y/o marca comercial	xyz
– Diámetro(s) nominal(es) d_n	por ejemplo 63-32-63
– Material	por ejemplo PVC-U
– Presión nominal PN ^{bc}	por ejemplo PN 16
– Información del fabricante ^{bd}	por ejemplo 90.66
– Uso previsto ^{ae}	por ejemplo W/P

^a Esta información se puede marcar directamente sobre el accesorio o sobre una etiqueta fijada al accesorio o al embalaje.

^b Para accesorios con diámetros nominales $d_n \leq 50$ mm, se aplica la nota "a".

^c Se puede incluir el marcado de la serie de tubos S, por ejemplo PN 16/S 8.

^d Para proporcionar trazabilidad, se deben dar los siguientes detalles:

- el periodo de producción, año y mes, en cifras o en código;
- nombre o código del lugar de producción, si el fabricante produce en diferentes lugares, a nivel nacional y/o internacional.

^e Información sobre las abreviaturas se puede encontrar en el Informe Técnico CEN/TR 15438^[3] y/o en las normas nacionales.

Tabla 25 – Rotulado mínimo exigido a las bridas

Aspectos	Marcado o símbolo
– Número de la norma internacional ^a	ISO 1452
– Nombre del fabricante y/o marca comercial	xyz
– Diámetro nominal DN de la brida	por ejemplo DN 80
– Material	por ejemplo PVC-U
– Presión nominal PN de la brida	por ejemplo PN 16
– Información del fabricante ^{bc}	por ejemplo 93.66

^a Esta información se puede marcar directamente sobre la brida o sobre una placa/etiqueta fijada a la brida o al embalaje.

^b Para bridas con DN ≤ 25 mm, se aplica la nota "a".

^c Para proporcionar trazabilidad, se deben dar los siguientes detalles:

- el periodo de producción, año y mes, en cifras o en código;
- nombre o código del lugar de producción, si el fabricante produce en diferentes lugares, a nivel nacional y/o internacional.

Rotulado adicional

- Las conexiones conformes con esta parte de la Norma ISO 1452, que también satisfacen otras normas, se pueden rotular de forma adicional con el rotulado mínimo requerido de esas normas, en cuyo caso se aplica la nota "a" de la Tabla 24 o 25.
- Las conexiones conformes con esta parte de la Norma ISO 1452, que sean certificados por una tercera parte, se pueden rotular en consecuencia. Por razones prácticas esto se debería realizar sobre una etiqueta o sobre el embalaje.

REQUISITOS

Desempeño

Cuando tubos que se ajustan a esta parte de la Norma ISO 1452 se unan entre sí o a componentes que se ajustan a otras partes de la Norma ISO 1452, los tubos y las uniones se deben ajustar a la Norma ISO 1452-5.

INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

NTP-ISO 1452-4 2012(revisada el 2022)

Sistemas de tuberías de plástico para el abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado, enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 4: Valvulas

gob.pe/inacal/



ING. CÉSAR CHIMA
EXPOSITOR

Miembro del CTN de Tubos, válvulas, conexiones y accesorios de material plástico

CONTENIDO

01

ALCANCE DE LA NORMA

02

REQUISITOS MATERIAL

03

CARACTERISTICAS GENERALES

04

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

05

CLASIFICACION Y CONDICIONES DE SERVICIO

CONTENIDO

06

CARACTERISTICAS MECANICAS

07

CARACTERISTICAS FISICAS

08

TIPOS DE EMPALME

09

ROTULADO

10

DESEMPEÑO DEL SISTEMA

ALCANCE DE LA NORMA

Objeto y Campo de Aplicación

Esta parte de la NTP-ISO 1452 especifica:

- Las características de las válvulas fabricadas con poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para abastecimiento de agua drenaje y alcantarillado enterrado o aéreo con presión.
- Los parámetros de ensayo para los métodos de ensayo a los que se hace referencia en esta parte de la NTP-ISO 1452.

ALCANCE DE LA NORMA

Objeto y Campo de Aplicación

Esta parte de la NTP-ISO 1452 especifica:

- Juntamente con las Normas ISO 1452-1, ISO 1452-2, 1452-3 e ISO 1452-5, se aplica a válvulas de PVC-U con componentes de PVC-U, o de otros materiales, plásticos o no, destinados a utilizarse en las siguientes aplicaciones:
 - a) Conducciones de agua principales y derivaciones enterradas;
 - b) transporte de agua en conducciones aéreas, en el exterior y en el interior de edificios;
 - c) drenaje y alcantarillado, enterrado o aéreo con presión

ALCANCE DE LA NORMA

Objeto y Campo de Aplicación

Esta parte de la NTP-ISO 1452 se aplica en:

Sistemas de abastecimiento de agua a presión a una temperatura de hasta 25 °C inclusive (agua fría), destinada al consumo humano y para fines generales, así como para aguas residuales a presión.

También se aplica para la conducción de agua y aguas residuales a una temperatura de hasta 45 °C inclusive.

Esta parte de la Norma ISO 1452 cubre una gama de dimensiones de accesorios y de clases de presión, y establece requisitos respecto a los colores.

ALCANCE DE LA NORMA

Tipo de Unión

La NTP-ISO 1452-4 define dos tipos de válvulas

- Válvulas para unión cementada;
- Válvulas para uniones por junta de anillo de sello elastómero;
- Válvulas para uniones por bridas.

REQUISITOS

Material

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
CUERPOS DE LA VALVULA	<p>El material que se utilice se debe ajustar a la Norma ISO 1452-1 y a los requisitos establecidos en los subcapítulos 4.2 y 4.3.</p> <p>NTP ISO 1452-1 4.2 Requisitos especiales para compuestos o formulaciones de componentes en contacto con el agua destinada al consumo humano 4.3 Utilización de material reprocesado y reciclable</p>
DENSIDAD	<p>La densidad de ls conexiones , ρ, a 23 °C , cuando se mide conforme a la Norma ISO 1183-1</p> <p>$1\ 350\ \text{kg/m}^3 \leq \rho \leq 1\ 460\ \text{kg/m}^3$</p>
VALOR DE RMR	<p>El material del tubo debe tener una resistencia mínima requerida, RMR, como se define en el subcapítulo 4.4.1 de la Norma ISO 1452-1:2009, de al menos $\geq 25\ \text{MPa}$.</p> <p>El fabricante del compuesto o de la formulación debe confirmar la RMR según como se describe en la Norma ISO 1452-1:2009, subcapítulos 4.4.1 o 4.4.2, respectivamente.</p> <p>NTP ISO 1452-1 4.4.1 Clasificación de compuestos o formulaciones en forma de tubo 4.4.2 Verificación de compuestos o formulaciones en forma de tubo de PVC-U 250</p>
COMPONENTES ADICIONALES	<p>Los componentes adicionales fabricados con otros materiales, plásticos o no, necesarios para la construcción de las válvulas de PVC-U, deben cumplir sus funciones específicas sin Impedir la conformidad con la Norma ISO 1452-5.</p>



REQUISITOS

Características Generales

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
ASPECTO	<ul style="list-style-type: none">• Cuando se efectúe el examen a simple vista, las superficies internas y externas de las conexiones deben ser lisas, estar limpias y no presentar ralladuras, cavidades ni otros defectos superficiales que pudieran impedir su conformidad con esta parte del ISO 1452.• Cada extremo debe ser perpendicular su eje
COLOR	<ul style="list-style-type: none">• El color de los cuerpos de las válvulas moldeadas por inyección debe ser gris en toda la pared.
OPACIDAD DE TUBOS DESTINADOS AL TRANSPORTE AÉREO DE AGUA	La pared de las conexiones debe ser opaca y no debe transmitir más del 0,2 % de luz visible cuando se mide conforme a la Norma ISO 7686.

REQUISITOS

Características Geométricas

MEDICION DE LAS DIMENSIONES	Las dimensiones se deben medir conforme a la ISO 3126.	
DIMENSIONES NOMINALES	Los diámetros nominales, d_n , de una válvula se deben corresponder y designar por los diámetros exteriores nominales de los tubos para los que se ha diseñado.	
DIMENSION DE LAS VALVULAS	Dimensiones de las uniones	<ul style="list-style-type: none">• Dimensiones de las campanas y espigas para válvulas con unión para cemento disolvente
		<ul style="list-style-type: none">• Dimensiones de las campanas y espigas para válvulas con unión para junta de anillo de sello elastomérico
		<ul style="list-style-type: none">• Cotas de conexión para válvulas con unión por brida
	Cotas de montaje y longitudes cara a cara	<ul style="list-style-type: none">• Las cotas de montaje (cotas Z), o para las válvulas con bridas, la longitud cara a cara, deben ser conformes en general a las Normas ISO 16135, ISO 16136, ISO 16137, ISO 16138, ISO 16139 o ISO 21787, según proceda.

REQUISITOS

Clasificación y Condiciones de servicio

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
CLASIFICACIÓN	Las válvulas se deben clasificar de acuerdo a su presión nominal, PN, y a las series de tubos S
PRESIÓN NOMINAL / SERIE	<p>La presión nominal, PN, de la conexión debe estar relacionada con el esfuerzo de diseño del material, σ, utilizando como base, la ecuación empleada para los tubos, es decir</p> $PN = 10 \frac{\sigma}{S}$ <p>Si la conexión se realiza a partir de un tubo, las características mecánicas y físicas del tubo se deben ajustar al ISO 1452-2.</p>
PRESIÓN DE OPERACIÓN ADMISIBLE	<p>La presión de operación admisible, POA, para temperaturas de hasta 25 °C inclusive, debe ser igual a la presión nominal, PN.</p> <p>Para determinar la presión de operación admisible, POA, para temperaturas comprendidas entre los 25 °C y 45 °C, se debe aplicar a la presión nominal, PN, un coeficiente de reducción complementario, fT .</p> $POA = f_T \times PN$

REQUISITOS

Características Mecánicas

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
PRESIÓN INTERNA	<ul style="list-style-type: none">Los cuerpos de las válvulas, donde se puede aplicar la presión hidrostática, se deben someter a ensayo conforme al procedimiento y a los parámetros de ensayo indicados en el capítulo correspondiente de las Normas ISO 16135, ISO 16136, ISO 16137, ISO 16138, ISO 16139 o ISO 21787, según proceda, utilizando el equipo de ensayo que sea conforme a las Normas ISO 1167-1 e ISO 1167-3.
ENSAYO DE APLASTAMIENTO	<ul style="list-style-type: none">Los cuerpos de las válvulas, donde se puede aplicar la presión hidrostática, se deben someter a ensayo conforme al procedimiento y a los parámetros de ensayo indicados en el capítulo correspondiente de las Normas ISO 16135, ISO 16136, ISO 16137, ISO 16138, ISO 16139 o ISO 21787, según proceda, utilizando el equipo de ensayo que sea conforme a las Normas ISO 1167-1 e ISO 1167-3.El tiempo entre la fabricación y los ensayos, t1, y el periodo de acondicionamiento, t2, no debe ser inferior a 30 min . La velocidad de cierre de los platos de la prensa debe ser (50 ± 5) mm/min
DURABILIDAD	<ul style="list-style-type: none">La válvula se debe ajustar al capítulo correspondiente de las Normas ISO 16135, ISO 16136, ISO 16137, ISO 16138, ISO 16139 e ISO 21787, según proceda.

REQUISITOS

Propiedades Funcionales

CARACTERÍSTICA	REQUISITO
TORQUE DE MANIOBRA	<ul style="list-style-type: none">La válvula debe estar conforme a los capítulos correspondientes de las Normas ISO 16135, ISO 16136, ISO 16137, ISO 16138, ISO 16139 o ISO 21787, según proceda.
ENSAYOS DE ASIENTOS Y JUNTAS	<ul style="list-style-type: none">La válvula debe ser conforme a los capítulos correspondientes de las Normas ISO 16135, ISO 16136, ISO 16137, ISO 16138, ISO 16139 e ISO 21787, según proceda.

REQUISITOS

Características Físicas

Cuando se someten a ensayo conforme con los métodos especificados en la tabla 1, utilizando los parámetros indicados, los componentes de PVC-U moldeados por inyección tales como los cuerpos de las válvulas, deben tener unas características físicas que se ajusten a los requisitos indicados en la tabla 1.

Características Químicas

Las características químicas se deben ajustar a las requeridas para los tubos en la ISO 1452-2.

Tabla 1 – Características físicas

Característica	Requisito	Parámetros de ensayo	Método de ensayo
Temperatura de Ablandamiento Vicat (VST)	≥ 74 °C	Se debe ajustar a la Norma ISO 2507-2	ISO 2507-2
Efectos del calentamiento	Los componentes no deben mostrar ninguna ampolla o signo de delaminación de la Línea de soldadura. ^a Ningún defecto superficial en la zona del punto de inyección debe penetrar en más del 50 % el espesor de pared en ese punto. Fuera del área del punto de inyección no se debe producir ningún defecto superficial. ^b	Temperatura de ensayo: (150 ± 2) °C Periodo de ensayo para: $e \leq 3$ 15 min $3 < e \leq 10$ 30 min $10 < e \leq 20$ 60 min $20 < e \leq 30$ 140 min $30 < e \leq 40$ 220 min $40 < e$ 240min Número de probetas: 3	Método A de la Norma ISO 580 (Estufa de aire)

a La línea de soldadura se puede hacer más pronunciada, pero esto no se debería tomar como un signo de abertura de la línea de soldadura.
b Para el moldeo por inyección por entrada directa, el área del punto de inyección se debe calcular utilizando un radio $R = 0,3 d$, con un valor máximo de 50 mm. Para los componentes moldeados por técnicas de entrada lateral, por ejemplo, el método del diafragma y el anular, el área de entrada debe ser una porción cilíndrica con una longitud de $L = 0,3 d$, con un valor máximo de 50 mm (véase la Figura 1). Cualquier fisura o delaminación en la pared del componente dentro de la zona de inyección paralela al eje del accesorio, no debe penetrar en la dirección axial en más del 20 % de la longitud L definida en esta nota.

REQUISITOS

Tipos de Empalme

TIPO	REQUISITO
ANILLO DE SELLO	<ul style="list-style-type: none">• Los anillos de sello elastomérico deben cumplir la ISO 1452-2.
CEMENTOS DISOLVENTES	<ul style="list-style-type: none">• Los cementos disolventes deben cumplir con la ISO 1452-2

REQUISITOS

Rotulado

Rotulado Mínimo Exigido

Tabla 2 - Rotulado mínimo exigido a las válvulas

Aspectos	Marcado o símbolo
- Número de la norma internacional ^a	ISO 1452
- Nombre del fabricante y/o marca comercial	xyz
- Diámetro nominal d_n	por ejemplo 63
- Material	por ejemplo PVC-U
- Presión nominal PN ^{bc}	por ejemplo PN 16
- Diámetro nominal de la brida DN ^d	por ejemplo DN 80
- Información del fabricante ^{be}	por ejemplo 93.66
- Uso previsto ^f	por ejemplo W/P

^a Esta información se puede marcar directamente sobre el producto o sobre una placa/etiqueta fijada al producto o al embalaje.

^b Para diámetros nominales $d_n \leq 32$ mm, se aplica la nota "a".

^c Se puede incluir el marcado de la serie de tubos S, por ejemplo PN 16/S 8.

^d Sólo para válvulas con bridas.

^e Para proporcionar trazabilidad, se deben dar los siguientes detalles:

- el periodo de producción, año y mes, en cifras o en código;
- nombre o código del lugar de producción, si el fabricante produce en diferentes lugares, a nivel nacional y/o internacional.

^f Información sobre las abreviaturas se puede encontrar en el Informe Técnico CEN/TR 15438⁶¹ y/o en las normas nacionales.

NOTA: Para válvulas que tienen referencia de la norma precedente (es decir, a la ISO 4422-4:1996), directamente gravada en el molde, véase la Introducción.

Rotulado Mínimo Exigido

- Las válvulas conforme con esta parte de la ISO 1452, que también satisfacen otras normas, se pueden rotular de forma adicional con el rotulado mínimo requerido de esas normas, en cuyo caso se aplica la nota "a" de la Tabla 2.
- Las válvulas conforme con esta parte de la ISO 1452, que sean certificados por una tercera parte, se pueden rotular en consecuencia. Por razones prácticas esto se debería realizar sobre una etiqueta o sobre el embalaje

REQUISITOS

Desempeño

Cuando las válvulas conformes a esta parte de la Norma ISO 1452 se unan entre sí o a componentes que se ajustan a otras partes de la Norma ISO 1452, los tubos y las uniones se deben ajustar a la Norma ISO 1452-5.

INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

GRACIAS

gob.pe/inacal/



ING. CÉSAR CHIMA
EXPOSITOR

Miembro del CTN de Tubos, válvulas, conexiones y accesorios de material plástico

Correo electrónico: cchima@koplastingenieria.com

