

NORDOM ASTM D2241-20

CT: 83-2

Coordinador (a): Esperanza González Amancio.

Especificación estándar para tubería de presión nominal de poli (cloruro de vinilo) (PVC) (Serie SDR)

Proyecto de adopción

Para adopción idéntica

Prefacio

EL Instituto Dominicano para la Calidad (INDOCAL), es el organismo oficial que tiene a su cargo el estudio y preparación de las Normas Dominicanas, NORDOM, a nivel nacional. Es miembro de la Organización Internacional de Normalización, ISO, Comisión Internacional de Electrotécnica, IEC, Comisión del Codex Alimentarius, Comisión Panamericana de Normas Técnicas, COPANT, representando a la República Dominicana ante estos Organismos.

La norma **NORDOM ASTM D2241-20 Especificación estándar para tubería de presión nominal de poli (cloruro de vinilo) (PVC) (Serie SDR)** es una adopción idéntica de la norma internacional **ASTM D2241-20**, preparada por la Dirección de Normalización del Instituto Dominicano para la Calidad (INDOCAL).

La adopción de la citada norma surge por la necesidad de revisión de la norma armonizada **NORDOM CA 007 Capre Andesapa Plásticos. Tubos de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC)**. El organismo de normalización Capre Andesapa discontinuó la práctica de normalización, por lo cual, no se encontró un documento actualizado del mismo organismo, sin embargo, dicho organismo tomó como base para la elaboración de su documento normativo la norma ASTM D2241, esto nos motivó a tomar la norma **ASTM D2241-20 Especificación estándar para tubería de presión nominal de poli(cloruro de vinilo) (PVC) (Serie SDR)** para trabajarlo como una adopción idéntica en sustitución de la **NORDOM CA 007 Capre Andesapa Plásticos. Tubos de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC)**.

La adopción de la citada norma estuvo a cargo del Comité Técnico **83:2 Plásticos**, integrado por representantes de los sectores de Producción, Consumo y Técnico, quienes aprobaron el documento como anteproyecto de adopción idéntica en la reunión **No. 2** del **27 de enero 2023** y preparado para ser enviado a consulta pública por un período de 60.

Formaron parte del Comité Técnico, las entidades y personas naturales siguientes:

PARTICIPANTES:

Emil Attia
Cristian González
Edilberto Cabrar
César Melo
Horacio Guzmán
Nelson Minaya
Martín Peña
Rubén Pérez
Emilio Reyes
Esperanza González

REPRESENTANTES DE:

Asociación Dominicana de la Industria de Plástico ADIPLAST
Instituto Nacional de Protección de los Derechos del Consumidor, PRO-CONSUMIDOR
Grupo Diezco
Grupo Corvi S.A.S
Tecnificación de Riego
Distribuidora Corripio
Mercaplast S.A.S
INDOCAL



Especificación estándar para Tubería de presión nominal de poli(cloruro de vinilo) (PVC) (Serie SDR)¹

Una norma nacional estadounidense.

Esta norma se emite con la designación fija D2241; el número que sigue inmediatamente a la designación indica el año de adopción original o, en el caso de revisión, el año de la última revisión. Un número entre paréntesis indica el año de la última reaprobación. Un superíndice épsilon (ϵ) indica un cambio editorial desde la última revisión o reaprobación.

1. Alcance*

1.1 Esta especificación cubre la tubería de poli (cloruro de vinilo) (PVC) fabricada en relaciones de dimensión de tubería termoplástica estándar y presión nominal para agua (consulte el apéndice). Se incluyen criterios para clasificar los materiales de las tuberías de plástico de PVC y las tuberías de plástico de PVC, un sistema de nomenclatura para las tuberías de plástico de PVC y los requisitos y métodos de prueba para los materiales, la mano de obra, las dimensiones, la presión sostenida, la presión de rotura, el aplanamiento y la calidad de la extrusión. También se dan métodos de marcado.

1.2 Los productos cubiertos por esta especificación están destinados para uso exclusivo con la distribución de líquidos presurizados, que son químicamente compatibles con los materiales de las tuberías. Debido a los peligros inherentes asociados con la prueba de componentes y sistemas con aire comprimido u otros gases comprimidos, algunos fabricantes no permiten la prueba neumática de sus productos. Consulte con los fabricantes de productos/componentes específicos para conocer sus procedimientos de prueba específicos antes de la prueba neumática.

NOTA 1— El aire presurizado (comprimido) u otros gases comprimidos contienen grandes cantidades de energía almacenada que presentan riesgos de seguridad graves en caso de que un sistema falle por cualquier motivo.

NOTA 2— Esta norma especifica los requisitos de prueba, rendimiento y dimensiones para aplicaciones de plomería y manejo de fluidos, pero no aborda la ventilación de gases de combustión.

1.3 El texto de esta especificación hace referencia a notas, notas al pie y apéndices que proporcionan material explicativo. Estas notas y pies de página (excluidas las de tablas y figuras) no se considerarán como requisitos de la especificación.

1.4 Los valores indicados en unidades de Sistema Internacional de Unidades (SI) deben considerarse como estándar. Los valores dados entre paréntesis son conversiones matemáticas a unidades pulgada-libra que se proporcionan únicamente a título informativo y no se consideran estándar.

1.5 La siguiente advertencia sobre riesgos de seguridad se refiere únicamente a la parte de métodos de prueba, **Sección 8**, de esta especificación: Esta norma no pretende abordar todas las preocupaciones de seguridad, si las hubiera, asociadas con su uso. Es responsabilidad del usuario de esta norma establecer prácticas apropiadas de seguridad, salud y medio ambiente y determinar la aplicabilidad de las limitaciones reglamentarias antes de su uso. En la **Nota 9** se da una declaración de precaución específica.

NOTA 3— La tubería de plástico de CPVC (SDR-PR), que antes se incluía en esta especificación, ahora está cubierta por la especificación **F442/F442M**.

NOTA 4— Los requisitos de las pruebas de presión sostenida y de estallido, y las clasificaciones de presión en el apéndice, se

¹ Esta especificación está bajo la jurisdicción del Comité F17 de ASTM sobre sistemas de tuberías plásticas y es responsabilidad directa del Subcomité F17.25 sobre tuberías a base de vinilo.

Edición actual aprobada el 1 de agosto de 2020. Publicado en agosto de 2020. Aprobado originalmente en 1964. Última edición anterior aprobada en 2015 como D2241 – 15 DOI: 10.1520/D2241-20.

* Una sección de Resumen de Cambios aparece al final de esta norma.



calculan a partir de los valores de tensión obtenidos de las pruebas realizadas en tuberías de 100 mm (4 pulgadas) y menores. Sin embargo, las pruebas realizadas en tuberías de hasta 600 mm (24 pulgadas) de diámetro han demostrado que estos valores de tensión son válidos para tuberías de PVC de mayor diámetro.

NOTA 5 — La tubería de PVC fabricada con esta especificación a menudo se acampana para su uso como tubería de conducción. Para obtener detalles de la campana de cemento solvente, consulte la especificación [D2672](#) y para obtener detalles de las juntas elastoméricas acampanadas, consulte las especificaciones [D3139](#) y [D3212](#).

1.6 Esta norma internacional fue desarrollado de acuerdo con principios reconocidos internacionalmente sobre normalización establecidos en la Decisión sobre Principios para el Desarrollo de Normas, Guías y Recomendaciones Internacionales emitida por el Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio (TBT) de la Organización Mundial del Comercio.

2. Documentos de referencia

2.1 Normas ASTM:²

[D618](#)
[D1598](#)
[D1599](#)
[D1600](#)
[D1784](#)
[D2122](#)
[D2152](#)
[D2444](#)
[D2672](#)
[D2837](#)
[D3139](#)
[D3212](#)
[F412](#)
[F442/F442M](#)

2.2 Normas NSF:³

[Norma No. 14](#) para componentes de tuberías de plástico y materiales relacionados
[Norma No. 61](#) para componentes de sistemas de agua potable — Efectos sobre la salud

3. Terminología

3.1 *Definiciones*: las definiciones están de acuerdo con la Terminología F412 y las abreviaturas están de acuerdo con la Terminología D1600, a menos que se especifique lo contrario. La abreviatura de plástico de poli (cloruro de vinilo) es PVC.

3.2 *Definiciones de términos específicos de esta norma*:

3.2.1 *Esfuerzo de diseño hidrostático*: el esfuerzo de tracción máximo estimado que el material es capaz de soportar continuamente con un alto grado de certeza de que no ocurrirá la falla de la tubería. Esta tensión es circunferencial cuando se aplica presión de agua hidrostática interna.

² Para consultar las normas de ASTM, visite el sitio web de ASTM, www.astm.org, o comuníquese con el Servicio al cliente de ASTM en service@astm.org. Para obtener información sobre el volumen del *Libro anual de normas de ASTM*, consulte la página Resumen del documento de la norma en el sitio web de ASTM.

³ Disponible de NSF International, P.O. Box 130140, 789 N. Dixboro Rd., Ann Arbor, MI 48113-0140, <http://www.nsf.org>.

⁴ ISO R161–1960, Tuberías de materiales plásticos para el transporte de fluidos (diámetros exteriores y presiones nominales), parte 1, serie métrica



3.2.2 *clasificación de presión (PR)*: la presión de agua máxima estimada que la tubería es capaz de soportar continuamente con un alto grado de certeza de que la tubería no fallará.

3.2.3 *Relación entre la relación de dimensión estándar, el esfuerzo de diseño hidrostático y la clasificación de presión*. La siguiente expresión, comúnmente conocida como la ecuación ISO,⁴ se usa en esta especificación para relacionar la relación de dimensión estándar, la tensión de diseño hidrostático y la clasificación de presión:

$$2S/P = R - 1 \text{ o } 2S/P = (D_0/t) - 1 \quad (1)$$

donde:

S = esfuerzo de diseño hidrostático, MPa (o psi),

P = clasificación de presión, MPa (psi),

D_0 = diámetro exterior medio, mm (pulgada.),

t = espesor mínimo de pared, mm (pulgada), y

R = Norma de dimensión de tubería termoplástica (D_0/t para tubería de PVC), también conocida como SDR.

3.2.4 *Relación de dimensión de tubería termoplástica estándar (SDR)*. La relación entre el diámetro de la tubería y el espesor de la pared. Para la tubería de PVC, se calcula dividiendo el diámetro exterior promedio de la tubería en pulgadas o milímetros por el espesor mínimo de la pared en pulgadas o milímetros. Si el espesor de la pared calculado por esta fórmula es inferior a 1.52 mm (0.060 pulgada), a partir de tubería de diámetro de 114.30 mm (3 pulgadas.) se aumentará arbitrariamente a 1.52 mm (0.060 pulgada). Los valores de SDR se redondearán al 0.5 más próximo.

3.2.5 *Código de designación de materiales de tubería termoplástica estándar*. El código de designación de materiales de tubería debe consistir en la abreviatura PVC para el tipo de plástico, seguido del tipo y grado ASTM en números arábigos y la tensión de diseño en unidades de 0.7 MPa (100 psi), con cualquier cifra decimal eliminada. Cuando el código de tensión de diseño contiene menos de dos cifras, se debe usar un cifrado antes del número, por lo que un código de material completo debe constar de tres letras y cuatro cifras para materiales de tubería de plástico de PVC.

4. Clasificación

4.1 *General*: esta especificación cubre las tuberías de PVC fabricadas y marcadas con una de las seis designaciones de Tipo/Grado/Esfuerzo de diseño (consulte X1.2) en once relaciones de dimensiones estándar.

4.2 *Relaciones de dimensión de tubería termoplástica estándar (SDR)*: esta especificación cubre tubería de PVC en once relaciones de dimensión estándar, a saber, 13.5, 17, 21, 26, 32.5, 41 y 64 (en el cuerpo del documento) y 11, 35, 51 y 81 (en el Anexo A1). Las relaciones de dimensión estándar son uniformes para todos los tamaños nominales de tubería para cada material y clasificación de presión. Estos se conocen como SDR 11, SDR13.5, SDR17, SDR21, SDR26, SDR32.5, SDR35, SDR41, SDR51, SDR64 y SDR81, respectivamente. La clasificación de presión es uniforme para todos los tamaños nominales de tubería para un material de tubería de PVC y SDR dados (consulte la Tabla X1.1).

4.3 *Esfuerzos de diseño hidrostático*: esta especificación cubre la tubería hecha de plástico de PVC definida por cuatro esfuerzos de diseño hidrostático desarrollados sobre la base de pruebas a largo plazo (apéndice).

5. Materiales

5.1 *Generalidades*: los plásticos de poli (cloruro de vinilo) utilizados para fabricar tuberías que cumplan con los requisitos de esta especificación se clasifican por medio de dos criterios, a saber, (1) pruebas de resistencia a corto plazo y (2) pruebas de resistencia a largo plazo.

NOTA 6—La tubería de PVC destinada a usarse en el transporte de agua potable debe ser evaluada y certificada como segura para este propósito por una agencia de pruebas aceptable para la autoridad sanitaria local. La evaluación debe estar de acuerdo con los requisitos de extracción química, sabor y olor que no son menos restrictivos que los incluidos en la norma NSF N.º 14. El sello o la marca del laboratorio que realiza la evaluación debe incluirse en la tubería. Consulte el requisito de marcado de tuberías para



sistemas de agua recuperada.

5.2 *Materiales básicos*: esta especificación cubre la tubería hecha de plástico de PVC que tiene ciertas propiedades físicas y químicas como se describe en la Especificación D1784.

5.3 *Compuesto*: los compuestos de PVC utilizados para esta tubería deben ser iguales o superiores a una de las siguientes clases descritas en la especificación D1784: PVC 12454 o 14333.

5.4 *Material de reelaboración*: el fabricante debe usar solo su propio material de tubería de reelaboración limpio y la tubería producida debe cumplir con todos los requisitos de esta especificación.

6. Requerimientos

6.1 Dimensiones y Tolerancias:

6.1.1 *Diámetros exteriores* —Los diámetros exteriores y las tolerancias deben ser como se muestra en la Tabla 1 cuando se miden de acuerdo con el Método de prueba D2122. Las tolerancias para la falta de redondez se aplicarán solo en la tubería antes del envío.

Para adopción idéntica



TABLA 1 IPS PVC Tubería — diámetros exteriores y tolerancias

Diámetro nominal, mm (pulgadas)		Diámetro exterior promedio, mm (pulgadas)		Tolerancias. mm (pulgada)					
				Para Promedio		Falta de redondez máxima (diámetro máximo, mínimo)			
						SDR64, SDR41, SDR32.5, SDR26, SDR21		SDR17, SDR13.5	
mm	Pulg.	mm	Pulg.	mm	Pulg.	mm	Pulg.	mm	Pulg.
3.175	1/8	10.29	0.405	±0.10	±(0.004)	0.76	(0.030)	0.41	(0.016)
6.35	¼	13.72	0.540	±0.10	±(0.004)	0.76	(0.030)	0.41	(0.016)
9.525	3/8	17.14	0.675	±0.10	±(0.004)	0.76	(0.030)	0.41	(0.016)
12.7	½	21.34	0.840	±0.10	±(0.004)	0.76	(0.030)	0.41	(0.016)
19.05	¾	26.67	1.050	±0.10	±(0.004)	0.76	(0.030)	0.51	(0.020)
25.4	1	33.40	1.315	±0.13	±(0.005)	0.76	(0.030)	0.51	(0.020)
31.75	1 ¼	42.16	1.660	±0.13	±(0.005)	0.76	(0.030)	0.61	(0.024)
38.1	1 ½	48.26	1.900	±0.15	±(0.006)	1.52	(0.060)	0.61	(0.024)
50.8	2	60.32	2.375	±0.15	±(0.006)	1.52	(0.060)	0.61	(0.024)
63.5	2 ½	73.02	2.875	±0.18	±(0.007)	1.52	(0.060)	0.76	(0.030)
76.2	3	88.90	3.500	±0.20	±(0.008)	1.52	(0.060)	0.76	(0.030)
88.9	3 ½	101.60	4.000	±0.20	±(0.008)	2.54	(0.100)	0.76	(0.030)
101.6	4	114.30	4.500	±0.23	±(0.009)	2.54	(0.100)	0.76	(0.030)
127	5	141.30	5.563	±0.25	±(0.010)	2.54	(0.100)	1.52	(0.060)
152.4	6	168.28	6.625	±0.28	±(0.011)	2.54	(0.100)	1.78	(0.070)
203.2	8	219.08	8.625	±0.38	±(0.015)	3.81	(0.150)	2.29	(0.090)
254	10	273.05	10.750	±0.38	±(0.015)	3.81	(0.150)	2.54	(0.100)
304.8	12	323.85	12.750	±0.38	±(0.015)	3.81	(0.150)	3.05	(0.120)
355.6	14	355.60	14.000	±0.38	±(0.015)	5.08	(0.200)	3.81	(0.150)
406.4	16	406.40	16.000	±0.48	±(0.019)	6.13	(0.320)	4.06	(0.160)
457.2	18	457.20	18.000	±0.48	±(0.019)	9.14	(0.360)	4.57	(0.180)
508	20	508.00	20.000	±0.58	±(0.023)	10.2	(0.400)	5.08	(0.200)
609.6	24	609.60	24.000	±0.79	±(0.031)	12.2	(0.480)	6.10	(0.240)
762	30	762.00	30.000	±1.04	±(0.041)	15.2	(0.600)	7.62	(0.300)
914.4	36	914.40	36.000	±1.27	±(0.050)	18.3	(0.720)	9.14	(0.360)

6.1.2 *Espesor de la pared*: los espesores y las tolerancias de la pared deben ser los que se muestran en la **Tabla 2** cuando se miden de acuerdo con el método de prueba **D2122**.



TABLA 2 Espesores de pared y tolerancias para tuberías de plástico PVC con diámetros exteriores IPS

Diámetro nominal	Espesor de pared, A i																												
	SDR64				SDR41				SDR32.5				SDR26				SDR21				SDR17				SDR13.5				
	mm	In	Mínimo	Tolerancia	Mínimo	Tolerancia	Mínimo	Tolerancia	Mínimo	Tolerancia	Mínimo	Tolerancia	Mínimo	Tolerancia	Mínimo	Tolerancia	Mínimo	Tolerancia	Mínimo	Tolerancia	Mínimo	Tolerancia	Mínimo	Tolerancia					
3.175	1/8	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1.524	0.060	+0.508	+0.020			
6.35	1/4	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1.524	0.060	+0.508	+0.020			
9.525	3/8	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1.524	0.060	+0.508	+0.020			
12.7	1/2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1.575	0.062	+0.508	+0.020			
19.05	3/4	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1.524	0.060	+0.508	+0.020	1.575	0.062	+0.508	+0.020	1.981	0.078	+0.508	+0.020				
25.4	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1.524	0.060	+0.508	+0.020	1.600	0.063	+0.508	+0.020	1.956	0.077	+0.508	+0.020	2.464	0.097	+0.508	+0.020		
31.75	1 1/4	...	...	...	...	...	...	1.524	0.060	+0.508	+0.020	1.626	0.064	+0.508	+0.020	2.006	0.079	+0.508	+0.020	2.489	0.098	+0.508	+0.020	3.124	0.123	+0.508	+0.020		
38.1	1 1/2	...	...	...	...	...	...	1.524	0.060	+0.508	+0.020	1.854	0.073	+0.508	+0.020	2.286	0.090	+0.508	+0.020	2.845	0.112	+0.508	+0.020	3.581	0.141	+0.508	+0.020		
50.8	2	...	...	...	...	...	...	1.854	0.073	+0.508	+0.020	2.311	0.091	+0.508	+0.020	2.870	0.113	+0.508	+0.020	3.556	0.140	+0.508	+0.020	4.470	0.176	+0.508	+0.020		
63.5	2 1/2	...	...	...	...	...	...	2.235	0.088	+0.508	+0.020	2.794	0.110	+0.508	+0.020	3.480	0.137	+0.508	+0.020	4.293	0.169	+0.508	+0.020	5.410	0.213	+0.508	+0.020		
76.2	3	...	...	...	...	2.159	0.085	+0.508	+0.020	2.743	0.108	+0.508	+0.020	3.429	0.135	+0.508	+0.020	4.242	0.167	+0.508	+0.020	5.232	0.206	+0.635	+0.025	6.579	0.259	+0.787	+0.031
88.9	3 1/2	...	...	...	...	2.489	0.098	+0.508	+0.020	3.124	0.123	+0.508	+0.020	3.912	0.154	+0.508	+0.020	4.826	0.190	+0.584	+0.023	5.969	0.235	+0.711	+0.028	7.518	0.296	+0.914	+0.036
101.6	4	1.778	0.070	+0.508	+0.020	2.794	0.110	+0.508	+0.020	3.505	0.138	+0.508	+0.020	4.394	0.173	+0.508	+0.020	5.436	0.214	+0.660	+0.026	6.731	0.265	+0.813	+0.032	8.458	0.333	+1.016	+0.040
127	5	2.210	0.087	+0.508	+0.020	3.454	0.136	+0.508	+0.020	4.343	0.171	+0.533	+0.021	5.436	0.214	+0.686	+0.027	6.731	0.265	+0.813	+0.032	8.306	0.327	+0.991	+0.039	10.465	0.412	+0.050	+0.049
152.4	6	2.642	0.104	+0.508	+0.020	4.115	0.162	+0.508	+0.020	5.182	0.204	+0.610	+0.024	6.477	0.255	+0.787	+0.031	8.026	0.316	+0.965	+0.038	9.906	0.390	+1.194	+0.047	12.471	0.491	1.499	+0.059
203.2	8	3.429	0.135	+0.508	+0.020	5.334	0.210	+0.635	+0.025	6.731	0.265	+0.813	+0.032	8.433	0.332	+1.016	+0.040	10.414	0.410	+1.245	+0.049	12.903	0.508	+1.549	+0.061	...	...	...	...
254	10	4.267	0.168	+0.508	+0.020	6.655	0.262	+0.787	+0.031	8.407	0.331	+1.016	+0.040	10.490	0.413	+1.270	+0.050	12.979	0.511	+1.549	+0.061	16.053	0.632	+1.930	+0.076	...	...	...	...
304.8	12	5.055	0.199	+0.610	+0.024	7.899	0.311	+0.940	+0.037	9.957	0.392	+1.194	+0.047	12.446	0.490	+1.499	+0.059	15.392	0.606	+1.854	+0.073	19.050	0.750	+2.286	+0.090	...	...	...	...
355.6	14	...	...	...	...	8.661	0.341	+1.219	+0.048	10.922	0.430	+1.321	+0.052	13.665	0.538	+1.626	+0.064	16.916	0.666	+2.032	+0.080	20.904	0.823	+2.515	+0.099	...	...	...	...
406.4	16	...	...	...	...	9.906	0.390	+1.397	+0.055	12.497	0.492	+1.499	+0.059	15.621	0.615	+1.880	+0.074	19.355	0.782	+2.311	+0.091	23.901	0.941	+2.870	+0.113	...	...	...	...
457.2	18	...	...	...	...	11.151	0.439	+1.549	+0.061	14.072	0.554	+1.676	+0.066	17.577	0.692	+2.108	+0.083	21.768	0.857	+2.616	+0.103	26.899	1.059	+3.226	+0.127	...	...	...	...
508	20	...	...	...	...	12.395	0.488	+1.727	+0.068	15.621	0.615	+1.880	+0.074	19.533	0.769	+2.337	+0.092	24.181	0.952	+2.896	+0.114	29.870	1.176	+3.581	+0.141	...	...	...	...
609.6	24	...	...	...	...	14.859	0.585	+2.083	+0.082	18.745	0.738	+2.235	+0.088	23.444	0.923	+2.819	+0.111	29.032	1.143	+3.480	+0.137	35.865	1.412	+4.293	+0.169	...	...	...	...
762	30	...	...	...	...	18.593	0.732	+2.591	+0.102	23.444	0.923	+2.819	+0.111	29.312	1.154	+3.505	+0.138	36.271	1.428	+4.343	+0.171	44.831	1.765	+5.385	+0.212	...	...	...	...
914.4	36	...	...	...	...	22.301	0.878	+3.124	+0.123	28.143	1.108	+3.378	+0.133	35.179	1.385	+4.216	+0.166	43.536	1.714	+5.207	+0.205	53.797	2.118	+6.452	+0.254	...	...	...	...

^A El mínimo es el espesor de pared más bajo de la tubería en cualquier sección transversal. El espesor de pared máximo permitido, en cualquier sección transversal, es el espesor de pared mínimo más la tolerancia establecida. Todas las tolerancias están en el lado positivo de los requisitos mínimos.t

^B 1 in. = 25.4 mm (exacto).



6.2 *Presión sostenida*: la tubería no debe fallar, inflarse, reventar ni gotear según se define en el método de prueba **D1598** a las presiones de prueba proporcionadas en la **Tabla 3** cuando se prueba de acuerdo con **8.4**.

TABLA 3 Condiciones de prueba de presión sostenida para agua a 23 °C (73 °F) para tubería de plástico de PVC

SDR	Presión ^A requerida para la prueba							
	PVC 1120, PVC 1220, PVC 2120		PVC 2116		PVC 2112		PVC 2110	
	psi	MPa (bar)	psi	MPa (bar)	psi	MPa (bar)	psi	MPa (bar)
13.5	670	4.62 (46.2)	540	3.72 (37.2)	450	3.10 (31.0)	370	2.55 (25.5)
17	530	3.65 (36.5)	420	2.90 (29.0)	350	2.41 (24.1)	290	2.00 (20.0)
21	420	2.90 (29.0)	340	2.34 (23.4)	280	1.93 (19.3)	230	1.59 (15.9)
26	340	2.34 (23.4)	270	1.86 (18.6)	220	1.52 (15.2)	180	1.24 (12.4)
32.5	270	1.86 (18.6)	210	1.45 (14.5)	180	1.24 (12.4)	150	1.03 (10.3)
41	210	1.45 (14.5)	170	1.17 (11.7)	140	0.97 (9.7)	120	0.83 (8.3)
64	130	0.90 (9.0)	110	0.76 (7.6)	90	0.62 (6.2)	70	0.48 (4.8)

^A Las tensiones de fibra utilizadas para derivar estas presiones de prueba son las siguientes:

	psi	MPa (bar)
PVC 1120, PVC 1220, PVC 2120	4200	29.0 (290)
PVC 2116	3360	23.2 (232)
PVC 2112	2800	19.3 (193)
PVC 2110	2300	15.9 (159)

Se han realizado algunos ajustes menores para mantener uniformes las presiones de prueba para simplificar las pruebas.

6.2.1 *Prueba de regresión acelerada*. La prueba de regresión acelerada debe usarse en lugar de las pruebas de presión sostenida y de explosión, a opción del fabricante. La prueba debe realizarse de acuerdo con **8.4.1**. La tubería deberá demostrar una proyección de base de diseño hidrostático en la intersección de 100 000 h que cumpla con el requisito de categoría de base de diseño hidrostático (consulte la tabla de "Categorías de base de diseño hidrostático" del Método de prueba **D2837**) para el material de PVC utilizado en su fabricación. (Ejemplo: la tubería de PVC 1120 debe tener una proyección mínima de 100 000 h de 3830 psi y un límite de confianza inferior (LCL) del 85 %).

6.3 *Presión de ruptura*: las presiones mínimas de ruptura para la tubería de plástico de PVC deben ser las indicadas en la **Tabla 4**, cuando se determinan de acuerdo con **8.5**.

**TABLA 4 Requisitos de presión de ruptura para agua a 23 °C (73 °F) para tubería de plástico de PVC**

SDR	Presión mínima de explosión ^A			
	PVC 1120, PVC 1220, PVC 2120		PVC 2116, PVC 2112, PVC 2110	
	psi	MPa (bar)	psi	MPa (bar)
13.5	1000	6.89 (68.9)	800	5.52 (55.2)
17	800	5.52 (55.2)	630	4.34 (43.4)
21	630	4.34 (43.4)	500	3.45 (34.5)
26	500	3.45 (34.5)	400	2.76 (27.6)
32.5	400	2.76 (27.6)	315	2.17 (21.7)
41	315	2.17 (21.7)	250	1.72 (17.2)
64	200	1.38 (13.8)	160	1.10 (11.0)

^A Las tensiones de fibra utilizadas para derivar estas presiones de prueba son las siguientes:

	psi	MPa (bar)
PVC 1120, PVC 1220, PVC 2120	6400	44.1 (441)
PVC 2116, PVC 2112, PVC 2110	5000	34.5 (345)

6.4 *Aplanamiento*: no debe haber evidencia de rajaduras, grietas o roturas cuando la tubería se prueba de acuerdo con 8.6.

6.5 *Calidad de extrusión*: la tubería no se descascarará ni se desintegrará cuando se pruebe de acuerdo con el método de prueba D2152.

6.6 *Resistencia al impacto*: la resistencia mínima al impacto para la tubería de plástico de PVC debe ser la que se indica en la Tabla 5, cuando se determina de acuerdo con 8.7.

TABLA 5 Resistencia al impacto a 23 °C (73 °F) para tubería de plástico de PVC

Tamaño, mm (pulgada).	Resistencia al impacto, Joule (pie.lbf) Todo SDRs	Tamaño, mm (pulgada).	Resistencia al impacto, Joule (pie.lbf) Todo SDRs
6.35 1/4	13.6 (10)	2 1/2	54.2 (40)
12.7 1/2	13.6 (10)	3	81.3 (60)
19.05 3/4	20.3 (15)	3 1/2	94.9 (70)
25.4 1	27.1 (20)	4	122.0 (90)
31.75 1 1/4	27.1 (20)	5	135.6 (100)
38.1 1 1/2	40.7 (30)	6	162.7 (120)
50.8 2	40.7 (30)	8 o mayor	216.9 (160)

7. Mano de obra, acabado y apariencia

7.1 La tubería debe ser homogénea en su totalidad y libre de grietas, agujeros, inclusiones extrañas u otros defectos visibles. La tubería deberá ser tan uniforme como sea comercialmente practicable en color, opacidad, densidad y otras propiedades físicas.

NOTA 7— El color y la transparencia u opacidad deben especificarse en el contrato u orden de compra.

8. Métodos de prueba

8.1 *Acondicionamiento*: a menos que se especifique lo contrario en el método de prueba aplicable, acondicione las muestras de prueba a 23 ± 2 °C (73.4 ± 3.6 °F) y 50 ± 10 % de humedad relativa durante no menos de 40 h antes de la prueba de acuerdo con el Procedimiento A de la Práctica D618 para aquellas pruebas donde se requiere acondicionamiento.



8.2 *Condiciones de prueba*: realice las pruebas en la atmósfera de laboratorio estándar de 23 ± 2 °C (73.4 ± 3.6 °F) y 50 ± 10 % de humedad relativa, a menos que se especifique lo contrario en los métodos de prueba o en esta especificación.

8.3 *Muestreo*: la selección de la muestra o muestras de tubería se realizará según lo acordado entre el comprador y el vendedor. A falta de acuerdo previo, se considerará adecuada cualquier muestra seleccionada por el laboratorio de ensayo.

8.3.1 *Muestras de prueba*: no menos del 50% de las muestras de prueba requeridas para cualquier prueba de presión deben tener al menos una parte de la marca en sus secciones centrales. La sección central es la porción de tubería que está al menos a un diámetro de tubería de distancia de un cierre de extremo.

8.4 *Prueba de presión sostenida*: seleccione los especímenes de prueba al azar. Pruebe individualmente con agua a las presiones internas dadas en la Tabla 3, seis especímenes de tubería, cada espécimen por lo menos diez veces el diámetro nominal en longitud, pero no menos de 250 mm (10 pulgadas) ni más de 1000 mm (3 pies) entre los cierres de los extremos y con la marca permanente en la tubería. Mantener los especímenes a la presión indicada por un período de 1000 h. Mantenga la presión lo más cerca posible, pero dentro de ± 70 kPa (± 10 psi). Acondicione los especímenes a la temperatura de prueba de 23°C (73.4°F) dentro de ± 2 °C (3.6°F). Mantenga la temperatura de prueba a 23 ± 2 °C (73.4 ± 3.6 °F). Pruebe de acuerdo con el método de prueba D1598, excepto que mantenga la presión en los valores dados en la Tabla 3 durante 1000 h. La falla de dos de los seis especímenes probados constituirá una falla en la prueba. La falla de uno de los seis especímenes probados es motivo para volver a probar seis especímenes adicionales. La falla de uno de los seis especímenes probados en la repetición de la prueba constituirá una falla en la prueba. La evidencia de falla de la tubería debe ser como se define en el Método de prueba D1598.

8.4.1 *Prueba de regresión acelerada*: prueba de acuerdo con los procedimientos del método de prueba D1598, utilizando accesorios de extremo libre o restringido. Se ensayarán un mínimo de seis especímenes. Pruebe tres especímenes a una sola presión que resulten en fallas en o por debajo de 0.10 h. Pruebe tres especímenes adicionales a una sola presión que darán como resultado fallas en aproximadamente 200 h. Es aceptable generar puntos de datos adicionales para mejorar LTHS o LCL, o ambos. No se excluirán puntos a menos que se detecte un defecto evidente en el área de falla de la muestra de prueba, o hubo un mal funcionamiento del equipo de prueba. Caracterice los datos utilizando la regresión de mínimos cuadrados descrita en el método de prueba D2837.

8.5 *Presión de estallido*: determine la presión de estallido mínima con al menos cinco especímenes de acuerdo con el Método de prueba D1599, que tengan las longitudes especificadas en 8.4. El tiempo de ensayo de cada espécimen no debe ser inferior a 60 s.

NOTA 8—Pueden necesitarse tiempos mayores a 60 s para llevar especímenes de gran tamaño a la presión de estallido. La prueba es más difícil de pasar utilizando mayores tiempos de presurización.

8.6 *Aplanamiento*: aplane tres muestras de la tubería, de 50 mm (2 pulgadas) de largo, entre placas paralelas en una prensa adecuada hasta que la distancia entre las placas sea el 40 % del diámetro exterior de la tubería. La tasa de carga debe ser uniforme y tal que la compresión se complete dentro de 2 a 5 min. Al retirar la carga, examine los especímenes en busca de evidencia de rajaduras, grietas o roturas.

8.7 *Resistencia al impacto*: determine la resistencia al impacto de acuerdo con la sección de requisitos de especificación del Método de prueba D2444. Pruebe a 23 ± 2 °C (73.4 ± 3.6 °F) utilizando un Tup B y un soporte de placa plana. Use un tup de 9 kg (20 lb).

NOTA 9: la prueba de resistencia al impacto está diseñada para usarse solo como una prueba de control de calidad, no como una prueba de servicio simulado. Se ha encontrado que esta prueba no tiene importancia en el control de calidad en tamaños superiores a 305 mm (12 pulgadas).

8.7.1 *Muestras de prueba*: las muestras de tubería para la prueba de impacto se deben cortar a las longitudes requeridas en el Método de prueba D2444.



8.7.2 Requisitos de prueba de 6 mm a 300 mm (1/4 a 12 pulgadas)—Para tamaños de tubería de 6 mm (1/4 pulgada) a 300 mm (12 pulgadas), se deben ensayar diez especímenes. Si pasan nueve o más, pasa el lote. Si dos o más fallan, el lote falla.

9. Nueva prueba y rechazo

9.1 Si los resultados de alguna prueba no cumplen con los requisitos de esta especificación, la(s) prueba(s) se realizará(n) nuevamente solo por acuerdo entre el comprador y el vendedor. En virtud de dicho acuerdo, los requisitos mínimos no se reducirán, cambiarán ni modificarán, ni se cambiarán los límites de las especificaciones. Si al repetir la prueba ocurre una falla, la cantidad de producto representada por la(s) prueba(s) no cumple con los requisitos de esta especificación.

10. Marcado de productos

10.1 El marcado en la tubería debe incluir lo siguiente, espaciado a intervalos de no más de 1.5 m (5 pies):

10.1.1 Tamaño nominal de la tubería (por ejemplo, 50 mm (2 pulgadas)),

10.1.2 El sistema de diámetro exterior (IPS o PIP) en tamaños de 350 mm (14 pulgadas) y mayores (por ejemplo, IPS de 350 mm (14 pulgada) o PIP de 500 mm (21 pulgadas)),

10.1.3 Tipo de material de tubería de plástico de acuerdo con el código de designación dado en 3.2.5 (por ejemplo, PVC1120),

10.1.4 Relación de dimensión de tubería termoplástica estándar de acuerdo con el código de designación dado en 3.2.4 (por ejemplo, SDR21), o la clasificación de presión en Pascal para agua a 23 °C (73 °F) que se muestra como el número seguido de MPa (por ejemplo, 1.4 MPa (200 psi)), excepto que cuando esté destinado a aplicaciones de presión, se debe mostrar la clasificación de presión (por ejemplo, 1.4 MPa (200 psi)). Cuando la clasificación de presión indicada es inferior a la calculada de acuerdo con 3.2.3 (ver apéndice), el SDR también debe incluirse en el código de marcado,

10.1.5 Designación ASTM D2241, con la que cumple la tubería,

10.1.6 Nombre del fabricante (o marca registrada),

10.1.7 Código de producción con el cual el fabricante puede rastrear el año, mes, turno de día, planta y extrusora de fabricación de este producto, y

10.1.8 La tubería destinada al transporte de agua potable deberá incluir también el sello o marca del laboratorio que realiza la evaluación para este fin, espaciados a intervalos especificados por el laboratorio.

NOTA 10— Los fabricantes que utilicen el sello o la marca de un laboratorio deben obtener la autorización previa del laboratorio en cuestión.

11. Aseguramiento de la Calidad

11.1 Cuando el producto está marcado con esta designación, D2241, el fabricante afirma que el producto fue fabricado, inspeccionado, muestreado y probado de acuerdo con esta especificación y se ha determinado que cumple con los requisitos de esta especificación.

12. Palabras clave

12.1 tubería de presión; nominal de presión; PVC; SDR



REQUISITOS SUPLEMENTARIOS

Este requisito se aplica siempre que una autoridad reguladora o un usuario requiera que el producto se use para transportar o estar en contacto con agua potable.

S1. *Requisito de agua potable:* los productos destinados a entrar en contacto con agua potable deben ser evaluados, probados y certificados para cumplir con la Norma N.º61 de ANSI/NSF o la parte de efectos sobre la salud de la Norma N.º14 de NSF por parte de una organización de certificación aceptable cuando así lo exija la autoridad reguladora que tenga jurisdicción.

Este requisito se aplica solo a la tubería que se utilizará en sistemas que no han establecido otras disposiciones para la identificación.

S2. *Requisito de marcado de tuberías para sistemas de agua recuperada:* la identificación del color de la tubería se realizará mediante: (1) el uso de material de PVC púrpura (violeta) o (2) el uso de franjas púrpuras continuas impresas a lo largo en lados opuestos de la tubería. La tubería debe estar marcada como AGUA RECUPERADA a intervalos de 5 pies o menos.

Para adopción idéntica



ANEXO
(Información obligatoria)

A1. TUBERÍAS DE PVC CLASIFICADAS PARA PRESIÓN QUE TIENEN DIFERENTES DIÁMETROS EXTERIORES A IPS

A1.1 A medida que se ha expandido el uso de tubería de PVC, se ha desarrollado una necesidad de diámetros de tubería y relaciones de dimensión diferentes a las enumeradas en el cuerpo principal de esta especificación. Estos incluyen tamaños CTS de diámetro pequeño (50.8 mm (2 pulgadas) y menos) y tamaños PIP de diámetro más grande (152.4 mm (6 pulgadas) y más). Las tuberías de diámetro exterior IPS y las relaciones de dimensión estándar incluidas en el cuerpo de esta especificación brindan el formato en el que se ajustan estos tamaños adicionales.

A1.2 Los tamaños de tubería enumerados en este Anexo deben probarse para verificar que cumplan con los requisitos que se muestran en las **Tablas A1.1-A1.7** y todos los demás requisitos de la especificación.

TABLA A1.1 CTS Diámetros exteriores y tolerancia para tubería de plástico PVC

Tamaño nominal del tubo, pulgada	Diámetro exterior promedio, mm (pulgada)	Tolerancias, mm. (pulgada)	
		Promedio	Falta de redondez máxima
12.7	1/2	±0.08 (0.003)	0.20 (0.008)
19.05	3/4	±0.08 (0.003)	0.26 (0.010)
25.4	1	±0.08 (0.003)	0.30 (0.012)
31.75	1 1/4	±0.08 (0.003)	0.36 (0.014)
38.1	1 1/2	±0.10 (0.004)	0.40 (0.016)
50.8	2	±0.10 (0.004)	0.50 (0.020)

TABLA A1.2 PIP Diámetros exteriores y tolerancia para tubería de plástico PVC

Tamaño nominal del tubo, mm y pulgadas	Diámetro exterior promedio, mm (pulgadas)	Tolerancias, mm (pulgada)	
		Promedio	Falta de redondez máxima
152.4	6	± 0.28 (0.011)	2.54 (0.100)
203.2	8	± 0.38 (0.015)	3.81 (0.150)
254	10	± 0.38 (0.015)	3.81 (0.150)
304.8	12	± 0.38 (0.015)	3.81 (0.150)
381	15	± 0.41 (0.016)	7.46 (0.294)
457.2	18	± 0.51 (0.020)	9.14 (0.360)
533.4	21	± 0.64 (0.025)	10.66 (0.420)
609.6	24	± 0.81 (0.032)	12.20 (0.480)
685.8	27	± 0.96 (0.038)	13.72 (0.540)

TABLA A1.3 Condiciones de prueba de presión sostenida para agua 23 °C (73.4 °F) para tubería de plástico de PVC^A

Presión requerida para la prueba —PVC			1120
SDR	psi	MPa	Bar
11	840	5.79	57.9
35	247	1.70	17.0
51	168	1.16	11.6
81	105	0.725	7.25

^A La tensión de la fibra utilizada para derivar esta prueba fue de 4200 psi (29,0 MPa).

TABLA A1.4 Condiciones de prueba de presión de rotura para agua a 23 °C (73.4 °F) para tubería de plástico de PVC^A

SDR	Presión requerida para la prueba —PVC		
	psi	MPa	Bar
11	1280	8.82	88.2
35	380	2.62	26.2
51	260	1.79	17.9
81	160	1.085	10.85

^A La tensión de la fibra utilizada para derivar esta prueba fue de 6400 psi (44,1 MPa).

TABLA A1.5 Clasificaciones de presión de agua (PR) a 23 °C (73 °F) para tubería de plástico de PVC sin rosca

SDR	PVC 1120			
	PVC 1220			
	PVC 2120			
	psi	MPa	Bar	
11	400	2.75	27.5	
35	118	0.81	8.1	
51	80	0.55	5.5	
81	50	0.34	3.4	

TABLA A1.6 Espesores de pared y tolerancias para tubería de plástico PVC con diámetros exteriores CTS^A

Tamaño nominal del tubo, mm y pulgada		Espesor de pared, mm (pulgada) ^B							
		SDR 21		SDR 17		SDR 13.5		SDR 11	
		Tolerancia mínima		Tolerancia mínima		Tolerancia mínima		Tolerancia mínima	
12.7	1/2	...	...	...	...	0.060	+0.020	0.060	+0.020
19.05	3/4	...	...	0.060	+0.020	0.065	+0.020	0.080	+0.020
25.4	1	0.060	+0.020	0.066	+0.020	0.083	+0.020	0.102	+0.020
31.75	1 1/4	0.065	+0.020	0.081	+0.020	0.102	+0.020	0.125	+0.020
38.1	1 1/2	0.077	+0.020	0.096	+0.020	0.120	+0.020	0.148	+0.020
50.8	2	0.101	+0.023	0.125	+0.023	0.157	+0.023	0.193	+0.023

^A El mínimo es el espesor de pared más bajo de la tubería en cualquier sección transversal. El espesor de pared máximo permitido, en cualquier sección transversal, es el espesor de pared mínimo más la tolerancia establecida. Todas las tolerancias están en el lado positivo de la tolerancia mínima.

^B 1 in. = 25.4 mm (exacto).

TABLA A1.7 Espesores de pared y tolerancias para tuberías de plástico PVC con diámetros exteriores PIP ^A

Diámetro nominal, mm y pulgada		Espesor de pared, pulgada (mm) ^B													
		SDR81		SDR51		SDR41		SDR35		SDR32.5		SDR26		SDR21	
		Mínimo	Tolerancia	Mínimo	Tolerancia	Mínimo	Tolerancia	Mínimo	Tolerancia	Mínimo	Tolerancia	Mínimo	Tolerancia	Mínimo	Tolerancia
152.4	6	0.076	+0.020	0.120	+0.020	0.150	+0.020	...	...	0.189	+0.023	...	...	...	...
203.2	8	0.101	+0.020	0.160	+0.020	0.199	+0.024	...	...	0.251	+0.030	...	...	...	...
254	10	0.126	+0.020	0.200	+0.024	0.249	+0.030	...	...	0.314	+0.038	...	...	...	...
304.8	12	0.151	+0.020	0.240	+0.029	0.299	+0.036	...	...	0.377	+0.045	...	...	...	...
381	15	0.189	+0.023	0.300	+0.042	0.373	+0.052	0.437	+0.052	0.471	+0.056	0.588	+0.070	0.728	+0.087
457.2	18	...	...	0.366	+0.051	0.456	+0.064	0.534	+0.064	0.575	+0.069	0.719	+0.086	...	...
533.4	21	...	...	0.432	+0.060	0.538	+0.075	0.630	+0.076	0.678	+0.081	0.848	+0.102	...	...
609.6	24	...	...	0.486	+0.068	0.605	+0.085	0.709	+0.085	0.763	+0.092	0.954	+0.115	...	...
685.8	27	...	...	0.548	+0.077	0.682	+0.095	0.799	+0.096	0.860	+0.103	1.075	+0.129	...	...

^A 1 in. = 25.4 mm (exacto).

^B El mínimo es el espesor de pared más bajo de la tubería en cualquier sección transversal. El espesor de pared máximo permitido, en cualquier sección transversal, es el espesor de pared mínimo más la tolerancia establecida. Todas las tolerancias están en el lado positivo del requisito mínimo.



APENDICE

(Información no obligatoria)

X1. FUENTE DE TENSIONES DE DISEÑO HIDROSTÁTICO

X1.1 Los esfuerzos de diseño hidrostático recomendados por el "*Plastics Pipe Institute*" (Instituto de Tuberías de Plástico) se utilizan para medir la presión de las tuberías de plástico de PVC. Estos esfuerzos de diseño hidrostático son MPa (2000 psi 14), (1600 psi 11.0 MPa), 8.6 MPa (1250 psi) y 6.9 MPa (1000 psi) para agua a 23 °C (73.4 °F). Estos esfuerzos de diseño hidrostático se aplican solo a la tubería que cumple con todos los requisitos de esta especificación.

X1.2 Se incluyen seis materiales de tubería de PVC según los requisitos de la especificación D1784 y las tensiones de diseño hidrostático recomendadas por PPI de la siguiente manera:

X1.2.1 Tipo I, Grado 1 (12454-B), con un esfuerzo de diseño hidrostático de 14 MPa (2000 psi), designado como PVC1120.

X1.2.2 Tipo I, Grado 2 (12454-C), con un esfuerzo de diseño hidrostático de 14 MPa (2000 psi), designado como PVC1220.

X1.2.3 Tipo II, Grado 1 (14333-D), con un esfuerzo de diseño hidrostático de 14 MPa (2000 psi), designado como PVC2120.

X1.2.4 Tipo II, Grado 1 (14333-D), con un esfuerzo de diseño hidrostático de 11.0 MPa (1600 psi), designado como PVC2116.

X1.2.5 Tipo II, Grado 1 (14333-D), con un esfuerzo de diseño hidrostático de 8.6 MPa (1250 psi), designado como PVC2112.

X1.2.6 Tipo II, Grado 1 (14333-D), con un esfuerzo de diseño hidrostático de 7 MPa (1000 psi), designado como PVC2110.

X1.3 El método estándar para obtener la base hidrostática para materiales de tubería termoplástica es el Método de prueba D2837. Se puede obtener información adicional sobre los criterios utilizados en el desarrollo de estas tensiones de diseño hidrostático del *Plastics Pipe Institute* (Instituto de Tuberías de Plástico).⁵ Estas tensiones de diseño hidrostático pueden no ser adecuadas para materiales que muestran una desviación amplia de un gráfico de línea recta de tensión logarítmica versus tiempo logarítmico hasta la falla. Todos los datos disponibles hasta la fecha sobre materiales de tubería de PVC fabricados en los Estados Unidos muestran un gráfico de línea recta en estas condiciones de gráfico.

X1.4 La tubería está clasificada para uso con agua a 23 °C (73 °F) a las presiones internas máximas que se muestran en la **Tabla X1.1**. Se pueden recomendar presiones nominales más bajas que las calculadas de acuerdo con 3.2.3, a opción del fabricante de la tubería, en cuyo caso se debe incluir el SDR en el marcado. La experiencia de la industria indica que las tuberías de plástico de PVC que cumplen con los requisitos de esta especificación brindan un servicio satisfactorio en condiciones normales durante un período prolongado a estas presiones nominales. Los requisitos de presión sostenida (6.3) están relacionados con estas clasificaciones a través de las pendientes de las gráficas de resistencia-tiempo de estos materiales en forma de tubería.

**TABLA X1.1 Relaciones de dimensión de tubería termoplástica estándar (SDR) y valores nominales de presión de agua (PR) a 23 °C (73 °F) para tubería de plástico de PVC sin rosca^A**

Clasificación de presión de materiales de tubería de PVC ^A								
SDR	PVC 1120, PVC 1220, PVC 2120		PVC 2116		PVC 2112		PVC 2110	
	psi	MPa (bar)	psi	MPa (bar)	psi	MPa (bar)	psi	MPa (bar)
13.5	315	2.17 (21.7)	250	1.72 (17.2)	200	1.38 (13.8)	160	1.10 (11.0)
17	250	1.72 (17.2)	200	1.38 (13.8)	160	1.10 (11.0)	125	0.86 (8.6)
21	200	1.38 (13.8)	160	1.10 (11.0)	125	0.86 (8.6)	100	0.69 (6.9)
26	160	1.10 (11.0)	125	0.86 (8.6)	100	0.69 (6.9)	80	0.55 (5.5)
32.5	125	0.86 (8.6)	100	0.69 (6.9)	80	0.55 (5.5)	63	0.43 (4.3)
41	100	0.69 (6.9)	80	0.55 (5.5)	63	0.43 (4.3)	50	0.34 (3.4)
64	63	0.43 (4.3)	50	0.34 (3.4)	NPR ^C	NPR ^C	NPR ^C	NPR ^C
La calificación de presión ^{ABC}			Relación de dimensión estándar de materiales de tubería de PVC					
psi	MPa (bar)	PVC 1120, PVC 1220, PVC 2120	PVC 2116	PVC 2112	PVC 2110			
315	27.17 (21.7)	13.5	...	...	...
250	1.72 (17.2)	17	13.5	...	...	
200	1.38 (13.8)	21	17	13.5	...			
160	1.10 (11.0)	26	21	17	13.5			
125	0.86 (8.6)	32.5	26	21	17			
100	0.69 (6.9)	41	32.5	26	21			
80	0.55 (5.5)	...	41	32.5	26			
63	0.43 (4.3)	64	...	41	32.5			
50	0.34 (3.4)	...	64	...	41			

^A Estos valores nominales de presión no se aplican a tuberías roscadas.

^B Ver 3.2.5 y 5.3 para designación de código.

^C NPR = sin clasificación de presión.

X1.5 Los esfuerzos de diseño hidrostático recomendados por el *Plastic Pipe Institute* (Instituto de Tuberías de Plástico) se basan en pruebas realizadas en tuberías que varían en tamaño desde 12.5 a 50 mm ($1/2$ a $2 1/2$ pulgada.).

RESUMEN DE CAMBIOS

El Comité F17 ha identificado la ubicación de cambios seleccionados a esta norma desde la última edición (D2241-15) que pueden afectar el uso de esta norma.

(1) En 8.1 y 8.2 las tolerancias de humedad relativa se han revisado para $\pm 10\%$.

ASTM International no toma posición con respecto a la validez de los derechos de patente afirmados en relación con cualquier artículo mencionado en esta norma. Se advierte expresamente a los usuarios de esta norma que la determinación de la validez de dichos derechos de patente y el riesgo de infracción de dichos derechos son de su exclusiva responsabilidad.

Esta norma está sujeta a revisión en cualquier momento por parte del comité técnico responsable y debe revisarse cada cinco años y, si no se revisa, se vuelve a aprobar o se retira. Sus comentarios son bienvenidos ya sea para la revisión de esta norma o para normas adicionales y deben enviarse a la sede de ASTM International. Sus comentarios recibirán una cuidadosa consideración en una reunión del comité técnico responsable, a la que puede asistir. Si cree que sus comentarios no han recibido una audiencia justa, debe dar a conocer sus puntos de vista al Comité de Normas de ASTM, en la dirección que se muestra a continuación.

Esta norma tiene derechos de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, Estados Unidos. Se pueden obtener reimpresiones individuales (copias únicas o múltiples) de esta norma comunicándose con ASTM a la dirección anterior o al 610-832-9585 (teléfono), 610-832-9555 (fax) o service@astm.org (e-mail). correo); o a través del sitio web de ASTM (www.astm.org). Los derechos de permiso para fotocopiar la norma también pueden obtenerse del Copyright Clearance Center, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, Tel: (978) 646-2600; <http://www.copyright.com/>