



Designación: C 1464 - 06

Especificación estándar para Vidrio doblado¹

Esta norma se emite con la designación fija C 1464; 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 los requisitos para el vidrio doblado utilizado en la construcción general de edificios, muebles, exhibiciones y otras aplicaciones no automotrices.

1.2 Los valores dimensionales, expresados en unidades SI, deben considerarse como estándar. Los valores dados entre paréntesis se proporcionan únicamente a título informativo.

1.3 La siguiente advertencia sobre riesgos de seguridad se refiere solo a la parte del método de prueba, Sección 7, de esta especificación. *Esta norma no pretende abordar todos los problemas de seguridad, si los hubiere, asociados con su uso. Es responsabilidad del usuario de esta norma establecer prácticas apropiadas de seguridad y salud y determinar la aplicabilidad de las limitaciones reglamentarias antes de su uso.*

2. Documentos de referencia²

2.1 Normas ASTM:³

- 162 Terminología de vidrio y productos de vidrio
- 1036 Especificación para vidrio plano
- 1048 Especificación para vidrio plano tratado térmicamente: tipo Vidrio HS, tipo FT con y sin recubrimiento
- C 1172 Especificación para Vidrio Plano Arquitectónico Laminado
- 1422 Especificación para planos reforzados químicamente Vidrio

2.2 Documento Federal:⁴

- CPSC 16 CFR 1201 Comisión de Seguridad de Productos de Consumo Estándar de seguridad para material de acristalamiento arquitectónico

3. Terminología

3.1 *Definiciones*—Consulte Terminología 162, Especificaciones 1036, 1422, y C 1172, según sea apropiado.

¹Esta especificación está bajo la jurisdicción del Comité C14 de ASTM sobre vidrio y productos de vidrio y es responsabilidad directa del Subcomité C14.08 sobre Vidrio plano.

Edición actual aprobada el 1 de abril de 2006. Publicada en abril de 2006. Aprobada originalmente en 2000. Última edición anterior aprobada en 2000 como C 1464-00.

²La referencia a estas normas será la última revisión a menos que la autoridad que aplica esta especificación especifique lo contrario.

³Para 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 Libro Anual de Normas ASTM información sobre el volumen, consulte la página Resumen del documento de la norma en el sitio web de ASTM.

⁴Disponible a través del Superintendente de Documentos, Imprenta del Gobierno de EE. UU., Washington, DC 20402.

3.1.1 *Manchas en Vidrio Plano*—Consulte las especificaciones 1036, 1048, 1422, y C 1172, según sea apropiado.

3.2 *Definiciones de términos específicos de esta norma:*

3.2.1 *vidrio doblado, a*—Vidrio plano al que se le ha dado forma mientras está caliente en un cuerpo que tiene superficies curvas.

3.2.2 *acorde, a*—Un segmento de línea recta que une dos puntos de un arco.

3.2.3 *curva compuesta, a*—Una forma de perfil compuesta de curvatura de uno o más radios, curvada en dos o más ejes.

3.2.4 *flexión cruzada, a*—Desviación de un borde recto a lo largo de una línea perpendicular a la curvatura medida en el lado cóncavo.

3.2.5 *curva cilíndrica, a*—Forma de perfil compuesta por una única curvatura de radio constante y sin tramos rectos, todos ellos curvos sobre un único eje.

3.2.6 *grado de ángulo, a*—La medida angular de un segmento de una curva.

3.2.7 *profundidad, a*—En una curva circular, la distancia desde el punto medio de una cuerda hasta el arco medido a lo largo de su radio perpendicular a la circunferencia.

3.2.8 *curva elíptica, a*—Una forma de perfil curva compuesta de dos o más radios tangenciales en un solo eje.

3.2.9 *circunferencia, a*—La distancia alrededor de la superficie cóncava o convexa medida perpendicularmente a la altura incluyendo los planos.

3.2.10 *altura, a*—La medida de la longitud del borde perpendicular al arco horizontal o circunferencia.

3.2.11 *curva múltiple, a*—Una forma de perfil compuesta por una curvatura de dos o más radios, todos curvados sobre un solo eje, con al menos dos de las curvaturas posiblemente separadas por un área plana (plana), y con o sin una o más superficies planas (plano) adicionales. áreas tangentes a las curvaturas.

3.2.12 *marcas de viruela, a*—Procesar las imperfecciones de la superficie que consisten en áreas pequeñas y poco profundas, de forma circular, en la superficie del vidrio.

3.2.13 *marcas de anillo*—Procesar imperfecciones en la superficie que consisten en marcas poco profundas que normalmente se extienden a lo largo del perímetro de la superficie del vidrio.

3.2.14 *Rotación*—Condición en la que los bordes verticales (perpendiculares al arco) no son paralelos al eje de flexión.

3.2.15 *curva serpentina*—Forma de perfil compuesta por curvaturas cóncavas y convexas de uno o más radios en un solo eje con o sin áreas planas tangentes a las curvaturas.



3.2.16 *Forma*—Forma contorneada que incluye curvatura, arco(s) e incluso planos.

3.2.17 *Curva simple*—Un perfil compuesto de un solo radio curvado sobre un solo eje, posiblemente con una o dos áreas planas (planas) tangentes a la curvatura.

3.2.18 *Giro*—Una o más de las esquinas del vidrio no están en el mismo plano.

4. Clasificación

4.1 *Tipos*—El vidrio doblado provisto bajo esta especificación debe ser de los siguientes tipos, según se especifica:

4.1.1 *Tipo BA*—El vidrio doblado debe ser vidrio plano recocido, ya sea transparente, estampado o armado de acuerdo con los requisitos aplicables de la Especificación 1036, procesado adicionalmente para cumplir con los requisitos que se especifican a continuación para el vidrio curvado.

4.1.2 *Tipo BCS*—El vidrio doblado reforzado químicamente debe ser vidrio plano, ya sea transparente o estampado, de acuerdo con los requisitos aplicables de la Especificación 1036, procesado adicionalmente para cumplir con los requisitos especificados a continuación para el vidrio doblado y de acuerdo con los requisitos aplicables de la Especificación 1422 para vidrio plano reforzado químicamente.

4.1.3 *Tipo BFT*—El vidrio doblado completamente templado debe ser vidrio plano, ya sea transparente o estampado, de acuerdo con los requisitos aplicables de la Especificación 1036, procesado adicionalmente para cumplir con los requisitos especificados a continuación para el vidrio doblado y de acuerdo con los requisitos aplicables de la Especificación 1048 para vidrio totalmente templado.

4.1.4 *Tipo BHS*—El vidrio doblado reforzado con calor debe ser vidrio plano, ya sea transparente o estampado, de acuerdo con los requisitos aplicables de la Especificación 1036, como procesado adicionalmente para cumplir con los requisitos especificados a continuación.

para vidrio doblado y de acuerdo con los requisitos aplicables de la Especificación 1048 para vidrio termoendurecido.

4.1.5 *Tipo BL*—El vidrio doblado laminado debe ser vidrio plano, ya sea transparente o estampado, de acuerdo con los requisitos aplicables de la Especificación 1036 procesado adicionalmente con los requisitos que se especifican a continuación para el vidrio doblado y de acuerdo con los requisitos aplicables de la Especificación C 1172 para vidrio laminado.

4.1.6 *Tipo BX*—Vidrio doblado con combinaciones misceláneas no combinadas previamente.

5. Información de pedido

5.1 Los compradores deben incluir la siguiente información en los documentos de adquisición:

5.1.1 Título, número y fecha de esta especificación.

5.1.2 Tipo de vidrio curvado al que se hace referencia en esta especificación (ver Sección 4).

5.1.3 Requisitos de fabricación (ver Sección 6).

5.1.4 *Requisitos de espesor:*

5.1.4.1 Designación del espesor total.

5.1.4.2 Espesor de hojas individuales en el laminado.

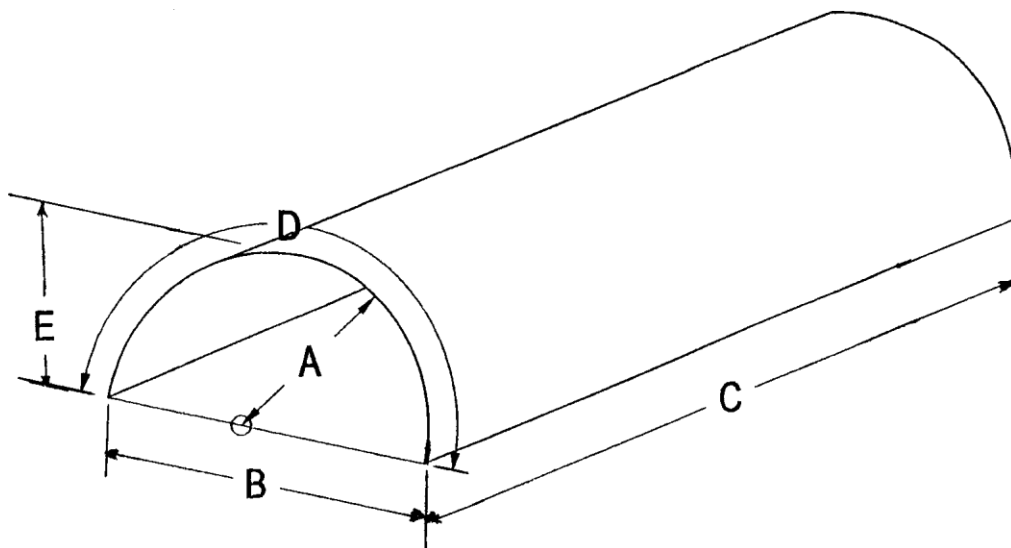
5.1.4.3 Espesor y tipo de capa intermedia.

5.1.5 Altura nominal, ancho, radio (ver definiciones y **figos. 1-3**).

5.1.5.1 Impresiones, dibujos, plantillas, configuraciones, especificaciones u otras formas de información en líneas negras o azules que detallen el tamaño general, el tipo de doblez y la orientación.

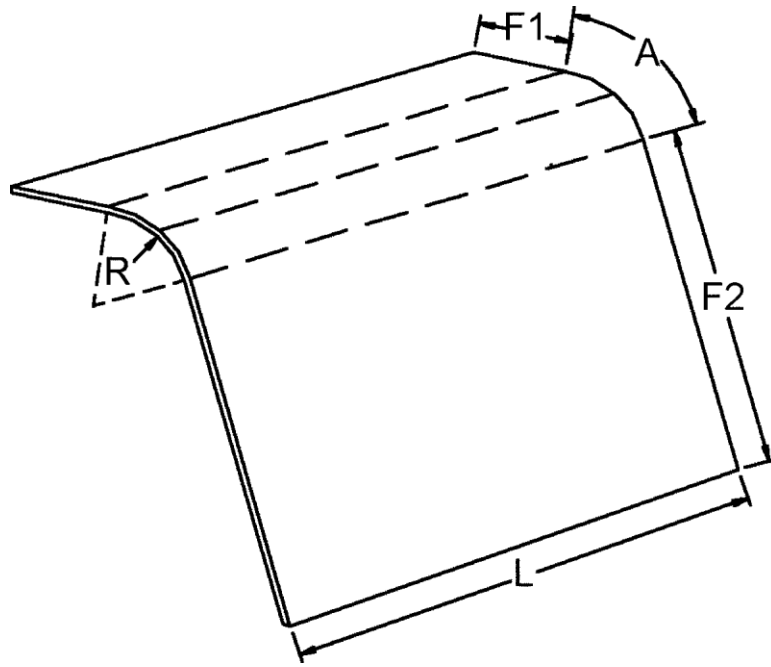
5.1.6 Normas o reglamentos de seguridad a los que debe ajustarse el vidrio.

5.1.7 *Requisitos de embalaje*—El empaque y la protección de vidrio serán una práctica estándar del fabricante, a menos que se especifique lo contrario. Consulte al fabricante antes de especificar.



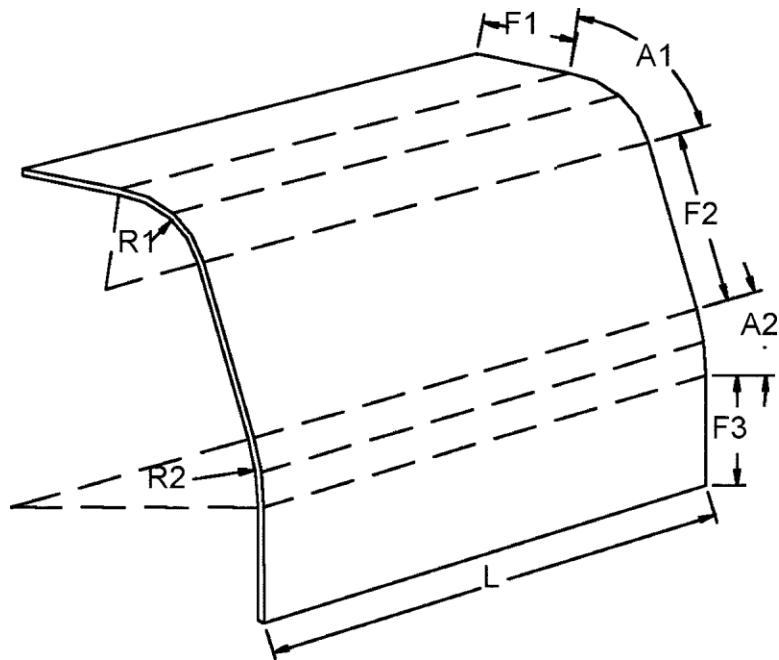
A = radio exterior
 B = cuerda
 C = altura
 D = circunferencia
 E = profundidad

HIGO. 1 curva cilíndrica



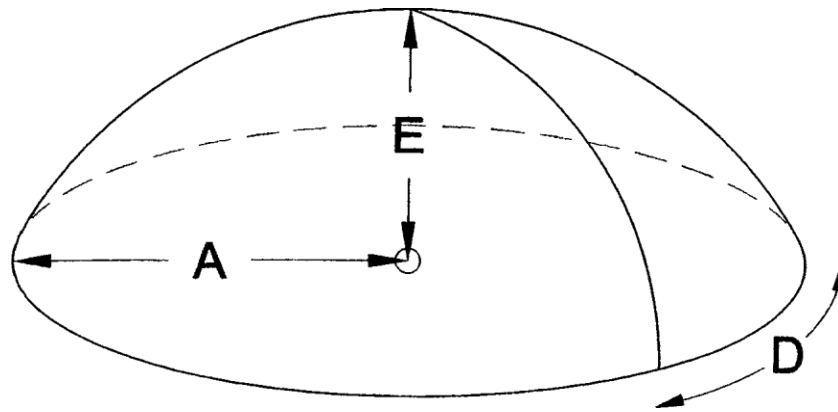
F1 = dimensión de la pierna recta
 F2 = dimensión de la pierna recta
 A = grado de ángulo
 R = radio de la curva L = longitud

HIGO. 2 curvas simples



F1, F2, F3, = dimensiones de la pierna recta A1,
 A2 = ángulos de la curva
 R1, R2 = radios de curva L = longitud

HIGO. 3 pliegues múltiples



A = radio exterior D =
circunferencia
E = profundidad

HIGO. 4 curva compuesta

6. Requisitos de fabricación

6.1 Están permitidos el corte a las dimensiones generales, cantos, perforaciones, muescas, esmerilado, pulido con chorro de arena y grabado.

6.1.1 Cuando el vidrio se especifica como reforzado químicamente, reforzado con calor o totalmente templado, los procesos de fabricación en 6.1 debe completarse antes del proceso de fortalecimiento.

6.2 El vidrio destinado a aplicaciones de acristalamiento de seguridad según lo especificado por los códigos de construcción debe estar marcado permanentemente con el nombre o la marca comercial del fabricante y la designación de la norma de acristalamiento de seguridad aplicable.

6.3 **Tolerancias de espesor**—El espesor debe estar de acuerdo con los requisitos de espesor de las Especificaciones 1036 y C 1172.

6.4 **Tolerancias dimensionales:**

6.4.1 La altura no deberá exceder las desviaciones que se muestran en Mesa

1.

6.4.2 La circunferencia no deberá exceder las desviaciones que se muestran en Tabla 2.

6.4.3 La precisión de la forma no deberá exceder las desviaciones que se muestran en

Tabla 3.

6.4.4 Crossbend no deberá exceder las desviaciones que se muestran en

Tabla 4.

6.4.5 Twist no deberá exceder las desviaciones que se muestran en Mesa

5.

6.5 **Manchas**—Para las imperfecciones de la superficie del proceso, consulte las Especificaciones 1036 para vidrio plano y C 1172 para vidrio laminado.

TABLA 1 Tolerancias de altura

Altura, mm (pulgadas)	Grosor nominal del vidrio, mm (pulg.)	
	Hasta 12 (Hasta 1/2)	> 12 (> 1/2)
0 a 1520 (0-60)	63.2 (6 1/8)	64.8 (6 5/16)
> 1520 a 2000 (> 60 a 78)	63.2 (6 1/8)	64.8 (6 5/16)
> 2000 (> 78)	64.8 (6 5/16)	64.8 (6 5/16)

TABLA 2 Tolerancias de circunferencia

Circunferencia, mm (pulg.)	Grosor nominal del vidrio, mm (pulg.)	
	Hasta 12 (Hasta 1/2)	> 12 (> 1/2)
0 a 1520 (0-60)	63.2 (6 1/8)	64.8 (6 5/16)
> 1520 a 2500 (> 60 a 78)	64.8 (6 5/16)	66.4 (6 3/4)
> 2500 (> 78)	64.8 (6 5/16)	66.4 (6 3/4)

TABLA 3 Tolerancias de precisión de forma

Circunferencia, mm (pulg.)	Grosor nominal del vidrio, mm (pulg.)			
	3-5 (1/8-1/2)	6-8 (1/4-3/8)	10-12 (3/8-1/2)	> 12 (> 1/2)
0-1220 (0-48)	63.2 (6 1/8)	63.2 (6 1/8)	63.2 (6 1/8)	64.8 (6 5/16)
> 1220-2440 (> 48-96)	63.2 (6 1/8)	63.2 (6 1/8)	63.2 (6 1/8)	64.8 (6 5/16)
> 2440-3350 (> 96-132)	64.8 (6 5/16)	64.8 (6 5/16)	64.8 (6 5/16)	64.8 (6 5/16)
> 3350 (> 132)	64.8 (6 5/16)	64.8 (6 5/16)	64.8 (6 5/16)	66.4 (6 3/4)

6.5.1 Las marcas de viruela no excederán de 1,6 mm (1/16 in.) en la parte central del vidrio y 2,4 mm (3/32 pulg.) en el área exterior (ver 7.3.4).

A Beneficios según objetivos 1 – Se considera que el área central forma un óvalo o círculo con centro en la hoja cuyos ejes o diámetros no superan el 80% de la dimensión total. El área restante se considera el área exterior.

B Beneficios según objetivos 2 – Separados por al menos 305 mm (12 pulg.).

6.5.2 Las marcas anulares no excederán de 1,6 mm (1/16 in.) en la parte central del vidrio y 2,4 mm (3/32 pulg.) en el área exterior (ver 7.3.4). MarNota 1 y Nota 2.

7. Métodos de prueba

7.1 **Prueba de impacto para acristalamiento de seguridad**—Probar e

interpretar
de acuerdo
con **CPSC 16**
CFR 1201.



TABLA 4 Desviación máxima de flexión transversal,
 mm (pulgadas)

Altura, mm (pulgadas)	Grosor nominal del vidrio, mm (pulg.)			
	3-5mm ($\frac{1}{8}$ - $\frac{3}{16}$)	6-8mm ($\frac{1}{4}$ - $\frac{5}{16}$)	10-12 mm ($\frac{3}{8}$ - $\frac{1}{2}$)	> 12mm ($> \frac{1}{2}$)
0-1220 (0-48)	2.4 ($\frac{3}{32}$)	3.2 ($\frac{1}{8}$)	3.2 ($\frac{1}{8}$)	3.2 ($\frac{1}{8}$)
> 1220-2440 (0.48-96)	3.2 ($\frac{1}{8}$)	3.2 ($\frac{1}{8}$)	4.8 ($\frac{1}{4}$)	4.8 ($\frac{1}{4}$)
> 2440-3350 (> 96-132)	4.8 ($\frac{1}{4}$)	4.8 ($\frac{1}{4}$)	4.8 ($\frac{1}{4}$)	4.8 ($\frac{1}{4}$)
> 3350 (> 132)	4.8 ($\frac{1}{4}$)	4.8 ($\frac{1}{4}$)	4.8 ($\frac{1}{4}$)	6.4 ($\frac{1}{2}$)

7.2 Dimensiones:

7.2.1 La circunferencia se mide en la superficie convexa con una cinta flexible.

7.2.2 La longitud del borde se mide con una cinta resistente y estable.

7.3 Inspección dimensional:

7.3.1 La precisión de la forma se determina colocando una plantilla en la superficie cóncava de la curva, luego midiendo la desviación entre la plantilla y el vidrio o colocando el arco de vidrio en el trazado de la forma teórica en una línea cóncava o convexa, luego midiendo la desviación entre la calco y el vidrio.

7.3.2 La torsión se determina colocando el vidrio en un dispositivo de prueba de 90° que está inclinado de 5 a 7° con respecto a la vertical. El vidrio se coloca con las esquinas inferiores pegadas a la superficie trasera. Si es necesario, la esquina superior que está tocando, o más cercana a

tocando, se puede sostener contra esta superficie. La distancia real a la que se encuentra la otra esquina de la superficie es el valor de torsión.

7.3.3 La flexión cruzada se determina colocando una regla a lo largo del borde vertical (perpendicular al arco) sobre la superficie cóncava del vidrio, luego midiendo la distancia entre el vidrio y la regla.

7.3.4 *Inspección visual*—Coloque la muestra en posición vertical. El observador mirará a través del espécimen, usando luz del día sin luz solar directa, o usando una luz de fondo adecuado para observar las imperfecciones. Ver a 78 pulg. (2 metros).

TABLA 5 Desviación máxima de torsión¹

Altura, mm (pulgadas)	Circunferencia, mm (pulg.)				
	0-1830 (0-72)	> 1830-2440 (> 72-96)	> 2440-3050 (> 96-120)	> 3050-3660 (> 120-144)	> 3660 (> 144)
0-1830 (0-72)	3.2 ($\frac{1}{8}$)	3.2 ($\frac{1}{8}$)	4.8 ($\frac{1}{4}$)	4.8 ($\frac{1}{4}$)	6.4 ($\frac{1}{2}$)
> 1830-2440 (72-96)	4.8 ($\frac{1}{4}$)	4.8 ($\frac{1}{4}$)	4.8 ($\frac{1}{4}$)	4.8 ($\frac{1}{4}$)	7.9 ($\frac{3}{4}$)
> 2440-3050 (> 96-120)	4.8 ($\frac{1}{4}$)	4.8 ($\frac{1}{4}$)	4.8 ($\frac{1}{4}$)	6.4 ($\frac{1}{2}$)	7.9 ($\frac{3}{4}$)
> 3050 (> 120)	4.8 ($\frac{1}{4}$)	4.8 ($\frac{1}{4}$)	6.4 ($\frac{1}{2}$)	6.4 ($\frac{1}{2}$)	9.5 ($\frac{3}{8}$)

¹Esta tabla se aplica a 3 mm ($\frac{1}{8}$ -in.) vidrio a 12 mm ($\frac{1}{2}$ -pulg.) vidrio con un radio superior a 460 mm (18 pulg.). Para tolerancias de torsión en otros espesores o radios, comuníquese con el proveedor.

8. Palabras clave

8.1 vidrio doblado; reforzado químicamente; vidrio curvo; termoendurecido; laminado; templado

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 reimpressiones 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); oa través del sitio web de ASTM (www.astm.org).