



DESIGNACIÓN: A 500/A 500M – 10a

Especificación Normalizada para Tubos Estructurales de Acero al Carbono Conformados en Frío, Electrosoldados y sin Costura, de forma Circular y no Circular¹

Esta norma ha sido publicada bajo la designación fija A 500/A 500M; el número inmediatamente siguiente a la designación indica el año de adopción inicial o, en caso de revisión, el año de la última revisión. Un número entre paréntesis indica el año de la última reaprobación. Una epsilon (ϵ) como superíndice indica una modificación editorial desde la última revisión o reaprobación.

Esta norma ha sido aprobada para su utilización por agencias del Departamento de Defensa.

1. Alcance^{*}

1.1 Esta especificación trata sobre tubos estructurales de acero al carbono conformado en frío, electrosoldados y sin costura, de forma circular, cuadrada, rectangular, u otra forma especial, utilizados para construcción electrosoldada, remachada o atornillada de puentes y edificaciones, y para usos generales en estructuras.

1.2 Estos tubos son producidos tanto electrosoldados como sin costura, en tamaños con una periferia de 88 in. [2235 mm] o menos, y un espesor de pared especificado de 0.875 in. [22 mm] o menos. El grado D requiere tratamiento térmico.

NOTA 1—Los productos fabricados según esta especificación pueden no ser apropiados para aquellas aplicaciones como elementos con cargas dinámicas en estructuras electrosoldadas, etc., donde puedan ser importantes las propiedades de tenacidad en las entalladuras a baja temperatura.

1.3 Los valores dados ya sea en unidades SI o en unidades pulgada-libra son considerados separadamente como los estándares. Dentro del texto, las unidades SI se muestran entre corchetes. Los valores dados en cada sistema pueden no ser exactamente equivalentes; por lo tanto, cada sistema debe ser usado independientemente del otro. La combinación de valores entre los dos sistemas puede resultar en la no conformidad con la norma. A menos que la designación “M” de esta especificación aparezca en la orden de compra, se deben aplicar las unidades pulgada-libra.

1.4 El texto de esta especificación contiene notas y notas al pie de página que proporcionan material explicativo. Tales notas y notas al pie de página, excluyendo aquellas en tablas y figuras, no contienen requisitos obligatorios.

2. Documentos Citados

2.1 Normas ASTM:²

A 370 Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products

A 700 Practices for Packaging, Marking, and Loading Methods for Steel Products for Shipment

A 751 Test Methods, Practices, and Terminology for Chemical Analysis of Steel Products

A 941 Terminology Relating to Steel, Stainless Steel, Related Alloys, and Ferroalloys

2.2 Normas Militares:

MIL-STD-129 Marking for Shipment and Storage³

¹Esta especificación está bajo la jurisdicción del Comité A01 sobre Acero, Acero Inoxidable y Aleaciones Relacionadas de la ASTM y es responsabilidad directa del Subcomité A01.09 sobre Productos Tubulares de Acero al Carbono.

Versión actual aprobada el 1 de octubre de 2010. Publicada en noviembre de 2010. Aprobada inicialmente en 1964. Última versión previa aprobada en 2010 como A500/A500M-10. DOI: 10.1520/A0500_A0500M-10a.

²Para consultar las normas ASTM citadas, visite el sitio Web de ASTM, www.astm.org, o contacte el Servicio de Atención al Cliente de ASTM en service@astm.org. Para obtener información sobre *Annual Book of ASTM Standards*, consulte la página titulada *Document Summary* en el sitio Web de ASTM.

^{*}Al final de esta norma aparece un Resumen de Cambios.



MIL-STD-163 Steel Mill Products, Preparation for Shipment and Storage³

2.3 *Normas Federales:*

Fed. Std. N° 123 Marking for Shipment³

Fed. Std. N° 183 Continuous Identification Marking of Iron and Steel Products³

2.4 *Norma AIAG:*

B-1 Bar Code Symbology Standard⁴

3. Terminología

3.1 *Definiciones*—Por definiciones de términos utilizados en esta especificación, consulte el documento Terminología A 941.

4. Información de la Orden de Compra.

4.1 Las órdenes de compra para material bajo esta especificación deben contener información sobre tantos ítems de los siguientes como se requiera para describir adecuadamente el material deseado:

4.1.1 Cantidad (en pies [metros] o en número de tramos),

4.1.2 Nombre del material (tubo conformado en frío),

4.1.3 Método de fabricación (sin costura o electrosoldado),

4.1.4 Grado (A, B, C, o D),

4.1.5 Tamaño (diámetro exterior y espesor de pared para tubos circulares, y dimensiones exteriores y espesor de pared para tubos cuadrados y rectangulares),

4.1.6 Acero conteniendo cobre (vea Tabla 1), si fuera aplicable,

4.1.7 Longitudes (diversas, múltiples, específicas; vea 11.3),

4.1.8 Condición de extremo (vea 16.3),

4.1.9 Remoción de rebabas (vea 16.3),

4.1.10 Certificación (vea la Sección 18),

4.1.11 Designación y año de publicación de la especificación ASTM,

4.1.12 Uso final,

4.1.13 Requisitos especiales, y

4.1.14 Código de barras (vea 19.3).

TABLA 1 Requisitos Químicos

Elemento	Composición, %			
	Grados A, B, y D		Grado C	
	Análisis de colada	Análisis de Producto	Análisis de colada	Análisis de Producto
	S	S	S	S
Carbono, máx ^A	0.26	0.30	0.23	0.27
Manganeso, máx ^A	1.35	1.40	1.35	1.40
Fósforo, máx	0.035	0.045	0.035	0.045
Azufre, máx	0.035	0.045	0.035	0.045
Cobre, mín ^B	0.20	0.18	0.20	0.18

^A Para alcanzar la reducción de 0.01 punto de porcentaje por debajo del máximo especificado para el carbono, se permite un incremento de 0.06 puntos de porcentaje por encima del máximo especificado para el manganeso, hasta un máximo de 1.50 % por Análisis de colada y 1.60 % por análisis de producto.

^B Si en la orden de compra se especifica acero conteniendo cobre.

5. Proceso

5.1 El acero debe estar fabricado por uno de los siguientes procesos: horno de hogar abierto, oxígeno básico, u horno eléctrico.

5.2 Cuando en una línea de colada continua se produzcan consecutivamente aceros de grados diferentes, el productor del acero debe identificar el material resultante de la transición y remover el mismo usando un procedimiento establecido que separe los grados en forma efectiva.

³Disponible en el Escritorio de Pedidos de Documentos de Normalización, Bldg. 4 Section D, 700 Robbins Ave., Philadelphia, PA 19111-5094, Attn: NPODS.

⁴Disponible en el Grupo de Acción de la Industria Automotriz (AIAG), 26200 Lahser Rd., Suite 200, Southfield, MI 48033, <http://www.aiag.org>.



6. Fabricación

6.1 Los tubos deben ser fabricados por un proceso sin costura o por electrosoldadura.

6.2 Los tubos electrosoldados deben fabricarse por el proceso de soldadura de resistencia eléctrica a partir de acero plano laminado. La unión longitudinal a tope de tubos electrosoldados debe ser electrosoldada a través de su espesor de manera de asegurar la resistencia de diseño estructural de los tubos.

NOTA 2—Los tubos electrosoldados normalmente son provistos sin la remoción de las rebabas interiores.

6.3 Excepto como es requerido por 6.4, se debe permitir que los tubos estén aliviados de esfuerzos o recocidos.

6.4 Los tubos Grado D deben ser tratados térmicamente a una temperatura de al menos 1100 °F [590 °C] por una hora por pulgada [25 mm] de espesor.

7. Análisis de Colada

7.1 Cada Análisis de colada debe cumplir los requisitos especificados en la Tabla 1 para Análisis de colada.

8. Análisis de Producto

8.1 Los tubos deben ser capaces de cumplir con los requisitos especificados en la Tabla 1 para análisis de producto.

8.2 Si se realizan análisis de producto, los mismos se deben hacer sobre especímenes de ensayo tomados de dos tramos de tubos provenientes de cada lote de 500 tramos, o fracción, o dos trozos de las existencias de laminado plano de cada lote de una cantidad correspondiente de las existencias de laminado plano. Los métodos y prácticas relacionadas al análisis químico deben estar de acuerdo con los Métodos de Ensayo, Prácticas y Terminología A 751. Tal análisis de producto debe cumplir con los requisitos especificados en la Tabla 1 para análisis de producto.

8.3 Si ambos análisis de producto que representan un lote no cumplen con los requisitos especificados, el lote debe ser rechazado.

8.4 Si solo un análisis de producto que representa un lote no cumple con los requisitos especificados, se debe realizar análisis de producto usando dos especímenes de ensayo adicionales tomados a partir del lote. Ambos análisis de producto adicionales deben cumplir con los requisitos especificados o el lote debe ser rechazado.

9. Requisitos de Tracción

9.1 El material representado por el espécimen de ensayo, debe cumplir con los requisitos de propiedades a tracción dispuestos en la Tabla 2.

10. Ensayo de Aplastamiento

10.1 El ensayo de aplastamiento debe realizarse sobre tubos estructurales circulares. No se requiere un ensayo de aplastamiento para tubos estructurales de forma no circular.

10.2 Para tubos estructurales circulares, se debe aplastar en frío un espécimen de ensayo de al menos 4 in. [100 mm] de longitud, entre placas paralelas y en tres pasos, con la soldadura ubicada a 90° desde la línea de dirección de la fuerza. Durante el primer paso, que constituye un ensayo de ductilidad de la soldadura, no se deben presentar grietas ni roturas en la superficie interior ni exterior del espécimen de ensayo hasta que la distancia entre las placas sea menor que dos tercios del diámetro exterior especificado del tubo. Para el segundo paso, no se deben presentar grietas ni roturas en las superficies interior ni exterior del metal de las piezas por soldar del espécimen de ensayo, excepto como se indica en 10.5, hasta que la distancia entre las placas sea menor que la mitad del diámetro exterior especificado del tubo. Durante el tercer paso, que constituye un ensayo de integridad, el aplastamiento debe continuarse hasta que el espécimen de ensayo se rompa o las paredes opuestas del espécimen de ensayo se toquen. La evidencia de material laminado o defectuoso, o de soldadura incompleta, que se evidencie durante cualquier parte del ensayo de aplastamiento, debe ser causa de rechazo.

10.3 Para tubos estructurales circulares sin costura con un diámetro exterior especificado de $2\frac{3}{8}$ in. [60 mm] o mayor, se debe aplastar en frío un espécimen no menor a $2\frac{1}{2}$ in. [65 mm] de longitud, entre placas paralelas, en dos pasos. Durante el primer paso, que constituye un ensayo de ductilidad, no deben ocurrir grietas ni roturas sobre las superficies interior ni exterior, excepto como se indica en 10.5, hasta que la distancia entre las placas sea menor que el valor de “H” calculado por la ecuación siguiente:



$$H = (1 + e)t / (e + t / D) \quad (1)$$

donde:

H	=	distancia entre placas de aplastamiento, in. [mm],
e	=	deformación por unidad de longitud (constante para un grado dado de acero, 0.09 para Grado A, 0.07 para Grado B, y 0.06 para Grado C),
t	=	espesor especificado de pared del tubo, in. [mm], y
D	=	diámetro exterior especificado del tubo, in. [mm].

Durante el segundo paso, que constituye un ensayo de integridad, el aplastamiento debe continuar hasta que el espécimen se rompa o hasta que las paredes del espécimen se toquen. La evidencia de material laminado o defectuoso que se manifieste durante cualquier parte del ensayo de aplastamiento debe ser causa de rechazo.

10.4 Las imperfecciones superficiales que no se hayan encontrado en el espécimen de ensayo previamente al aplastamiento del mismo, pero que se hayan manifestado durante el primer paso del ensayo de aplastamiento, deben ser juzgadas de acuerdo con la Sección 15.

10.5 Cuando se ensayen tubos con baja relación D a t , debido a que la deformación unitaria impuesta a causa de la geometría es más alta de lo razonable en la superficie interior en los puntos ubicados en las 6 y las 12 en punto, la formación de grietas en esas ubicaciones no debe ser causa de rechazo si la relación D a t es menor que 10.

TABLA 2 Requisitos de Tracción

Tubos Estructurales Circulares

	Grado A	Grado B	Grado C	Grado D
Resistencia a tracción, mín, psi [MPa]	45 000 [310]	58 000 [400]	62 000 [425]	58 000 [400]
Límite de fluencia, mín, psi [MPa]	33 000 [230]	42 000 [290]	46 000 [315]	36 000 [250]
Elongación en 2 in. [50 mm], mín, % ^D	25 ^A	23 ^B	21 ^C	23 ^B

Tubos Estructurales no Circulares

	Grado A	Grado B	Grado C	Grado D
Resistencia a tracción, mín, psi [MPa]	45 000 [310]	58 000 [400]	62 000 [425]	58 000 [400]
Límite de fluencia, mín, psi [MPa]	39 000 [270]	46 000 [315]	50 000 [345]	36 000 [250]
Elongación en 2 in. [50 mm], mín, % ^D	25 ^A	23 ^B	21 ^C	23 ^B

^A Se aplica a espesores especificados de pared (t) iguales o mayores que 0.120 in. [3.05 mm]. Para espesores especificados de pared más ligeros, los valores de elongación mínima deben calcularse por la fórmula: porcentaje de elongación en 2 in. [50 mm] = $56t + 17.5$, redondeado al porcentaje más cercano. Para A500M utilizar la siguiente fórmula: $2.2t + 17.5$, redondeado al porcentaje más cercano.

^B Se aplica a espesores especificados de pared (t) iguales o mayores que 0.180 in. [4.57 mm]. Para espesores especificados de pared más ligeros, los valores de elongación mínima deben ser calculados por la siguiente fórmula: porcentaje de elongación en 2 in. [50 mm] = $61t + 12$, redondeado al porcentaje más cercano. Para A500M utilizar la siguiente fórmula: $2.4t + 12$, redondeado al porcentaje más cercano.

^C Se aplica a espesores especificados de pared (t) iguales o mayores que 0.120 in. [3.05 mm]. Para espesores especificados de pared más ligeros, los valores de elongación mínima deben ser acordados con el fabricante.

^D Los valores de elongación mínima especificados se aplican solo a ensayos realizados previamente al embarque de los tubos.

11. Variaciones Admisibles en las Dimensiones

11.1 Dimensiones Exteriores:

11.1.1 *Tubos Estructurales Circulares*—El diámetro exterior no debe variar en más del $\pm 0.5\%$, redondeado a las 0.005 in. [0.1 mm] más cercanas, respecto al diámetro exterior, para diámetros exteriores especificados de 1.900 in. [48 mm] y menores, y $\pm 0.75\%$, redondeado a las 0.005 in. [0.1 mm] más cercanas, respecto al diámetro exterior especificado, para diámetros exteriores especificados de 2.00 in. [5 cm] y mayores. Las mediciones del diámetro exterior se deben realizar en posiciones que estén al menos a 2 in. [5 cm] desde los extremos del tubo.

11.1.2 *Tubos Estructurales Cuadrados y Rectangulares*—Las dimensiones exteriores, medidas transversalmente a las caras planas en posiciones al menos a 2 in. [5 cm] desde los extremos del tubo, no deben variar respecto a las dimensiones exteriores especificadas en más de la cantidad aplicable dada en la Tabla 3, la cual incluye una tolerancia por convexidad o concavidad.

11.2 *Espesor de Pared*—El espesor mínimo de pared en cualquier punto de medición del tubo no debe ser más que un 10% menor que el espesor especificado de pared. El espesor máximo de pared, excluyendo la costura de soldadura de tubos electrosoldados, no debe superar en más del 10% al espesor especificado de pared. Para tubos cuadrados y rectangulares, los requisitos de espesor de pared solo se deben aplicar en el centro de las caras.

TABLA 3 Variaciones Admisibles en las Dimensiones Exteriores de las Caras Planas para Tubos Estructurales Cuadrados y Rectangulares

Dimensión Especificada de la Cara Plana Grande Exterior, in. [mm]	Variaciones Admisibles por Encima y por Debajo de las Dimensiones Especificadas de las Caras Planas Exteriores, ^A in. [mm]
2 1/2 [63.5] o por debajo	0.020 [0.5]
Más de 2 1/2 hasta 3 1/2 [65 a 90], incluido	0.025 [0.6]
Más de 3 1/2 hasta 5 1/2 [90 a 140], incluido	0.030 [0.8]
Más de 5 1/2 [140]	0.01 veces la dimensión grande plana

^A Las variaciones admisibles incluyen tolerancias por convexidad y concavidad. Para tubos rectangulares con una relación de dimensión exterior grande a pequeña menor a 1.5, y para tubos cuadrados, las variaciones admisibles en la dimensión de la cara plana pequeña deben ser idénticas a las variaciones admisibles en la dimensión de la cara plana grande. Para tubos rectangulares que tienen una relación de dimensión exterior grande a pequeña en el rango de 1.5 hasta 3 inclusive, las variaciones admisibles en la dimensión pequeña deben ser 1.5 veces las variaciones admisibles en la dimensión de la cara plana grande. Para tubos estructurales que tienen una relación de dimensión de la cara plana exterior grande a pequeña mayor que 3, las variaciones admisibles en la dimensión de la cara plana pequeña deben ser 2.0 veces las variaciones admisibles en la dimensión de la cara plana grande.

11.3 *Longitud*—Los tubos estructurales son normalmente producidos en longitudes diversas de 5 ft [1.5 m] y mayores, en longitudes múltiples, y en longitudes especificadas. Refiérase a la sección 4. Cuando se ordenen longitudes especificadas, la tolerancia de longitud debe estar de acuerdo con la Tabla 4.

11.4 *Rectitud*—La variación admisible de rectitud de tubos estructurales debe ser de 1/8 in. por el número de pies [10 mm por el número de metros] de longitud total dividido por 5.

11.5 *Escuadra de los Lados*—Para tubos estructurales cuadrados y rectangulares, los lados adyacentes deben estar a escuadra (90°), con una variación máxima admisible de $\pm 2^\circ$.

11.6 *Radio de las Esquinas*—Para tubos estructurales cuadrados y rectangulares, el radio de cada esquina exterior de la sección no debe exceder el triple del espesor especificado de pared.

11.7 *Deformación por Torsión*—Para tubos estructurales cuadrados y rectangulares, las variaciones admisibles en deformación por torsión deben ser las dadas en la Tabla 5. La deformación por torsión debe ser determinada sosteniendo un extremo del tubo hacia abajo sobre una placa de superficie plana, midiendo la altura que cada esquina del lado inferior del tubo extiende sobre la placa superficial cerca de los extremos opuestos del tubo, y calculando la deformación por torsión (la diferencia en alturas de tales esquinas), pero para secciones más pesadas se debe permitir utilizar un dispositivo de medición apropiado para medir la deformación por torsión. Las mediciones de dicha deformación no deben ser tomadas dentro de las 2 in. [5 cm] de los extremos de los tubos.

12. Tubos Estructurales de Forma Especial

12.1 La disponibilidad, dimensiones, y tolerancias de los tubos estructurales de forma especial deben estar sujetas a averiguación y negociación con el fabricante.

**TABLA 4 Tolerancias en Longitud para Longitudes Específicas de Tubos Estructurales**

	22 ft [6.5 m] y por debajo		Más de 22 ft [6.5 m]	
	Por encima	Por debajo	Por encima	Por debajo
Tolerancia en la longitud para longitudes específicas, in. [mm]	1/2 [13]	1/4 [6]	3/4 [19]	1/4 [6]

TABLA 5 Variaciones Admisibles en Deformación por Torsión para Tubos Estructurales Cuadrados y Rectangulares

Dimensión Especificada de la Cara plana Exterior Grande, in. [mm]	Variaciones Admisibles Máximas en Deformación por Torsión por 3 ft de Longitud [Deformación por torsión por metro de longitud]	
	in.	mm
1 1/2 [40] y por debajo	0.050	[1.3]
Más de 1 1/2 hasta 2 1/2 [40 hasta 65], incluido	0.062	[1.6]
Más de 2 1/2 hasta 4 [65 hasta 100], incluido	0.075	[1.9]
Más de 4 hasta 6 [100 hasta 150], incluido	0.087	[2.2]
Más de 6 hasta 8 [150 hasta 200], incluido	0.100	[2.5]
Más de 8 [200]	0.112	[2.8]

13. Número de Ensayos

13.1 Se debe realizar un ensayo de tracción como se especifica en la Sección 15 partiendo de un tramo de tubo que representa un lote.

13.2 El ensayo de aplastamiento, como se especifica en la Sección 10, se debe realizar sobre un tramo de tubo circular proveniente de cada lote.

13.3 El término “lote” se debe aplicar a todos los tubos del mismo tamaño especificado que son producidos con material que proviene de la misma hornada de acero.

14. Reensayos

14.1 Si los resultados de ensayos mecánicos que representan algún lote fallan en el cumplimiento de los requisitos aplicables especificados en las Secciones 9 y 10, el lote debe ser rechazado o reensayado usando una cantidad adicional de tubos igual al doble de la cantidad original del lote. El lote debe ser aceptable si los resultados de todos estos reensayos que representan el lote cumplen con los requisitos especificados.

14.2 Si uno o todos los reensayos especificados en 14.1 fallan en el cumplimiento de los requisitos aplicables especificados en las Secciones 9 y 10, el lote debe ser rechazado, o, a continuación del tratamiento térmico del fabricante, del retrabajado, o de la eliminación de la condición responsable de la falla de alguna otra manera, el lote debe ser tratado como un lote nuevo y correspondientemente ensayado.

15. Métodos de Ensayo

15.1 Los especímenes de ensayo de tracción deben cumplir con los requisitos aplicables de Métodos de Ensayo y Definiciones A 370, Anexo A2.

15.2 Los especímenes de ensayo de tracción deben ser especímenes de ensayo longitudinales de tamaño completo o especímenes de ensayo en tiras longitudinales. Para tubos electrosoldados, todo espécimen de ensayo en tira longitudinal debe ser tomado de una ubicación al menos a 90° desde la soldadura y debe ser preparado sin aplastamiento en la longitud de base. Los especímenes de ensayo de tiras longitudinales deben tener todas sus rebabas removidas. Los especímenes de ensayo de tracción no deben contener imperfecciones superficiales que interferirían con la determinación adecuada de las propiedades de tracción.

15.3 Se debe determinar el límite de fluencia correspondiente a una deformación del 0.2 % de la longitud de base, o a una extensión total bajo carga del 0.5 % de la longitud de base.

16. Inspección

16.1 Todos los tubos deben ser inspeccionados en el sitio de fabricación para asegurar el cumplimiento con los requisitos de esta especificación.

16.2 Todos los tubos deben estar libres de defectos y deben tener un acabado bien ejecutado.



16.2.1 Las imperfecciones superficiales deben ser categorizadas como defectos cuando su profundidad reduce el espesor de pared remanente a menos del 90 % del espesor especificado de pared. Se debe permitir que los defectos que tengan una profundidad que no exceda el 33 1/3 % del espesor especificado de pared sean reparados mediante electrosoldadura, sujeto a las siguientes condiciones:

16.2.1.1 El defecto debe ser completamente removido mediante burilado o esmerilado hasta el metal sano,

16.2.1.2 La soldadura de reparación debe ser realizada usando un proceso de electrosoldadura de bajo hidrógeno, y

16.2.1.3 El metal de soldadura que sobresale debe ser removido para producir un acabado bien ejecutado.

16.2.2 Las imperfecciones superficiales como marcas de manipuleo, dados de matriz o marcas de laminado, o indentación leve no son considerados defectos siempre que tales imperfecciones sean removibles dentro de los límites especificados de espesor de pared. No se requiere la remoción de tales imperfecciones superficiales. Los tubos electrosoldados deben estar libres de protuberancias de metal sobre la superficie exterior de la costura de la soldadura.

16.3 A menos que se especifique de otra manera en la orden de compra, los tubos estructurales deben ser suministrados con los extremos cortados a escuadra, con el mínimo de rebabas. Cuando se especifique en la orden de compra, las rebabas deben ser removidas sobre el diámetro exterior, interior, o ambos.

17. Rechazo

17.1 Se debe permitir que el comprador inspeccione los tubos recibidos del fabricante y que rechace cualquier tubo que no cumpla con los requisitos de esta especificación, en base a las inspecciones y métodos de ensayo delineados en ella. El comprador debe notificar al fabricante sobre cualquier tubo que haya sido rechazado, y la disposición de tal tubo debe estar sujeta a acuerdo entre el fabricante y el comprador.

17.2 Se debe permitir que el comprador descarte cualquier tubo que se encuentre inadecuado para el uso final propuesto, en la fabricación o en la instalación, dentro del alcance de esta especificación, y en base a los requisitos de la misma. El comprador debe notificar al fabricante sobre cualquier tubo que haya sido descartado. Tales tubos deben estar sujetos a investigación mutua sobre la naturaleza y severidad del defecto, y las condiciones de moldaje o instalación, o ambas, involucradas. La disposición de tales tubos debe estar sujeta a acuerdo entre el fabricante y el comprador.

18. Certificación

18.1 Cuando se especifique en la orden o contrato de compra, el fabricante debe proveer al comprador un certificado de cumplimiento declarando que el producto fue fabricado, muestreado, ensayado, e inspeccionado de acuerdo con esta especificación y cualquier otro requisito designado en la orden o contrato de compra, y que se ha encontrado que cumple con todos esos requisitos. Los certificados de cumplimiento deben incluir el número de especificación y el año de emisión.

18.2 Cuando se especifique en la orden o contrato de compra, el fabricante debe proveer al comprador de los informes de ensayo del producto entregado que contengan el Análisis de colada y los resultados de los ensayos de tracción requeridos por esta especificación y por el contrato u orden de compra. Los informes de ensayo deben incluir el número de especificación y el año de emisión.

18.3 No se requiere una firma o certificación notarial sobre los certificados de cumplimiento o los informes de ensayo; sin embargo, los documentos deben identificar claramente la organización que los presenta. No obstante la ausencia de una firma, la organización que presenta el documento es responsable de su contenido.

18.4 Se debe considerar que un certificado de cumplimiento o informe de ensayo impreso o utilizado en forma electrónica a partir de una transmisión de intercambio de datos electrónicos (EDI) tiene la misma validez que un homólogo impreso en las instalaciones del certificador. El contenido del documento transmitido EDI debe cumplir con los acuerdos existentes de EDI entre el comprador y el fabricante.

19. Marca de Producto

19.1 Excepto como se ha mencionado en 19.2, cada tramo de tubo estructural debe estar marcado legiblemente para mostrar la siguiente información: nombre del fabricante, marca o marca registrada, la designación de especificación (no se requiere el año de emisión), y letra de grado.

19.2 Para tubos estructurales que tengan un diámetro exterior especificado, o una dimensión plana grande de 4 in. [10 cm] o menos, debe ser admisible mostrar la información requerida en 19.1 mediante el marcado en una etiqueta sujeta en forma segura a cada atado.



19.3 *Código de Barras*—Además de los requisitos de 19.1 y 19.2, el fabricante debe tener la opción de utilizar códigos de barras como un método suplementario de identificación. Cuando se especifique un sistema determinado de código de barras en la orden de compra, se debe utilizar ese sistema.

NOTA 3—En ausencia de otro sistema de código de barras especificado en la orden de compra, se recomienda que el mismo sea consistente con la Norma B-1 de AIAG.

20. Embalaje, Marcado y Carga

20.1 Cuando se especifique en la orden de compra, el embalaje, marcado, y carga deben estar de acuerdo con las Prácticas A 700.

21. Adquisición para el Gobierno

21.1 Cuando se especifique en el contrato, el material debe ser preservado, empaquetado y embalado de acuerdo con los requisitos de MIL-STD-163, con los niveles aplicables especificados en el contrato. El marcado para embarque de tales materiales debe estar de acuerdo con la Norma Federal N° 123 para agencias civiles, y MIL-STD-129 ó Norma Federal N° 183 si se requiere marcado continuo.

21.2 *Inspección*—A menos que se especifique de otra manera en el contrato, el fabricante debe ser responsable del desempeño de todos los requisitos de inspección y ensayo aplicables especificados aquí. Excepto que se especifique de otra manera en el contrato, el fabricante debe usar sus propias instalaciones, o alguna otra que sea apropiada, para el desempeño de tales inspecciones y ensayos.



RESUMEN DE CAMBIOS

El Comité A01 ha identificado la ubicación de los cambios seleccionados a esta especificación desde la última publicación, A500/A500M–10, que pueden impactar el uso de esta norma. (Aprobada el 1 de octubre de 2010)

(I) Se revisó B y C pies de página en la Tabla 2 para el uso del A500M.

El Comité A01 ha identificado la ubicación de los cambios seleccionados a esta especificación desde la última publicación, A500/A500M–09, que pueden impactar el uso de esta norma. (Aprobada el 1 de abril de 2010)

(I) Se revisó 1.2 para expandir el rango de tamaño y espesor de pared.

El Comité A01 ha identificado la ubicación de los cambios seleccionados a esta especificación desde la última publicación, A500/A500M–07, que pueden impactar el uso de esta norma. (Aprobada el 1 de octubre de 2009)

(I) Se revisó 1.2 para expandir el rango de espesor de pared

ASTM International no toma posición respecto a la validez de los derechos de patente declarados en relación con cualquiera de los artículos mencionados en esta norma. Los usuarios de esta norma están expresamente avisados de que la determinación de la validez de cualquiera de esos derechos de propiedad industrial, y el riesgo de infringirlos, son enteramente su propia responsabilidad.

Esta norma está sujeta a revisión en todo momento por el comité técnico responsable y debe ser reexaminada cada cinco años y si no es revisada, debe ser reaprobadada o retirada. Lo invitamos a realizar comentarios para la revisión de esta norma o para normas adicionales, le pedimos que los haga llegar a las oficinas de ASTM International Headquarters. Sus comentarios serán atentamente examinados en una reunión del comité técnico responsable, a la que usted puede asistir. Si usted estima que sus comentarios no han recibido una audiencia justa comuníquese con el ASTM Comité sobre Normas, a la dirección indicada debajo.

Esta norma está protegida por los derechos de autor de la ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, USA. Es posible obtener copias (simples o múltiples) de esta norma contactando a ASTM en la dirección dada o al 610-832-9585 (teléfono), 610-832-9555 (fax), o service@astm.org (email); o a través del sitio web de la ASTM (www.astm.org). Se pueden obtener permisos para fotocopiar la norma a partir del sitio web de la ASTM (www.astm.org/COPYRIGHT/).