

ASME B31.3-2010
(Revisión de ASME B31.3-2008)

Tuberías de proceso

Código ASME para tuberías a presión, B31

UN ESTÁNDAR NACIONAL ESTADOUNIDENSE



ASME B31.3-2010
(Revisión de ASME B31.3-2008)

Tuberías de proceso

Código ASME para tuberías a presión, B31

UN ESTÁNDAR NACIONAL ESTADOUNIDENSE



**The American Society of
Mechanical Engineers**

Three Park Avenue • New York, NY • 10016 USA

Fecha de emisión: 31 de marzo de 2011

La publicación de la próxima edición de este Código está programada para 2012. Este Código entrará en vigencia 6 meses después de la fecha de emisión. No se publicarán apéndices de esta edición.

ASME publica por escrito las respuestas a las consultas sobre las interpretaciones de aspectos técnicos de este Código. Las interpretaciones, los Casos de Código y las fe de erratas se publican en el sitio web de ASME, en la sección Páginas del Comité en <http://cstools.asme.org/>, a medida que se publiquen.

ASME es marca registrada de The American Society of Mechanical Engineers.

Este código o estándar internacional se desarrolló según procedimientos que acreditan el cumplimiento de los criterios para los Estándares Nacionales Estadounidenses y es un Estándar Nacional Estadounidense. El Comité de Estándares que aprobó el código o estándar fue evaluado para asegurar que los individuos competentes e interesados hayan tenido la oportunidad de participar. El código o estándar propuesto se puso a disposición del público para que fuese revisado y comentado, lo que ofrece la oportunidad de recibir el aporte público adicional de la industria, academias, agencias reguladoras y el público en general.

ASME no "aprueba", "califica" ni "avala" ningún ítem, construcción, dispositivo de marca registrada o actividad.

ASME no toma ninguna posición con respecto a la validez de cualquier derecho de patente en relación con cualquiera de los ítems mencionados en este documento y no asegurará a nadie que utilice un estándar que vaya en detrimento de la responsabilidad por violación de cualquier patente aplicable, ni asumirá ninguna de dichas responsabilidades. Los usuarios de un código o estándar están expresamente advertidos de que la determinación de la validez de cualquiera de dichos derechos de patentes y el riesgo de violación de tales derechos, es de su exclusiva responsabilidad.

La participación de representantes de la agencia federal o personas asociadas a la industria no se debe interpretar como la aprobación de este código o estándar por parte del gobierno o de la industria.

ASME solo acepta responsabilidad por aquellas interpretaciones de este documento, emitido de acuerdo con las políticas y procedimientos establecidos por ASME, lo que excluye la emisión de interpretaciones por parte de individuos.

Este documento no puede ser reproducido en ninguna de sus partes,
formas, sistema de recuperación electrónico o de otro tipo,
sin previo permiso escrito de la editorial.

The American Society of Mechanical Engineers
Three Park Avenue, New York, NY 10016-5990

Copyright © 2011 por
THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS
Todos los derechos reservados
Impreso en EE. UU.

CONTENIDO

Prefacio	xii
Comité de Códigos y Estándares ASME	xiv
Introducción	xviii
Capítulo I Alcance y definiciones	1
300 Enunciados generales.	1
Capítulo II Diseño	11
Parte 1 Condiciones y criterios	11
301 Condiciones de diseño.	11
302 Criterios de diseño.	13
Parte 2 Diseño de presión de componentes de tuberías	20
303 Información general.	20
304 Diseño de presión de componentes.	20
Parte 3 Requisitos de servicio de fluidos para componentes de tubería	31
305 Tubo	31
306 Accesorios, curvas, mitrados, traslapes, y conexiones para derivación	32
307 Válvulas y componentes especiales	33
308 Bridas, blancos, caras de bridas y empaquetaduras.	34
309 Empernado	35
Parte 4 Requisitos del servicio de fluidos para uniones de tuberías	35
310 Información general.	35
311 Juntas soldadas	35
312 Uniones bridadas	36
313 Juntas expandidas.	36
314 Juntas roscadas	36
315 Juntas en tubos	37
316 Juntas calafateadas	37
317 Juntas con “ <i>soldering</i> ” y soldadura “ <i>brazing</i> ”	37
318 Juntas especiales	38
Parte 5 Flexibilidad y soporte	38
319 Flexibilidad de las tuberías	38
320 Análisis de cargas sostenidas	43
321 Soporte de la tubería	44
Parte 6 Sistemas	46
322 Sistemas específicos de tubería.	46
Capítulo III Materiales	48
323 Requisitos generales.	48
325 Materiales – Misceláneos	57
Capítulo IV Normas para componentes de tubería	58
326 Dimensiones y grados de los componentes	58
Capítulo V Fabricación, montaje e instalación	61
327 Información general.	61
328 Soldadura.	61

330	Precalentamiento	68
331	Tratamiento térmico	68
332	Curvado y formado	73
333	Soldadura “ <i>brazing</i> ” y “ <i>soldering</i> ”	74
335	Montaje e instalación	74
Capítulo VI	Inspección, examen y prueba	76
340	Inspección	76
341	Examen	76
342	Personal de examen	83
343	Procedimientos de examen	83
344	Tipos de examen	83
345	Pruebas	84
346	Registros	87
Capítulo VII	Tubería no metálica y tubería con revestimiento no metálico	88
A300	Declaraciones generales	88
Parte 1	Condiciones y criterios	88
A301	Condiciones de diseño	88
A302	Criterios de diseño	88
Parte 2	Diseño de presión de componentes de tubería	90
A303	Información general	90
A304	Diseño de presión para componentes de tuberías	90
Parte 3	Requisitos de servicio de fluido para componentes de tuberías	91
A305	Tubos	91
A306	Accesorios, curvas, mitrados, soldaduras y conexiones en derivación	92
A307	Válvulas no metálicas y componentes especiales	92
A308	Bridas, blancos, asientos de bridas y empaquetaduras	92
A309	Empernado	92
Parte 4	Requisitos de servicio de fluido para juntas de tuberías	93
A310	Información general	93
A311	Juntas adhesivas en materiales plásticos	93
A312	Juntas bridadas	93
A313	Juntas expandidas	93
A314	Juntas roscadas	93
A315	Juntas de tubos calibrados	93
A316	Juntas calafateadas	93
A318	Juntas especiales	94
Parte 5	Flexibilidad y soporte	94
A319	Flexibilidad de tuberías no metálicas	94
A321	Soportes de tubería	96
Parte 6	Sistemas	96
A322	Sistemas de tubería específicos	96
Parte 7	Materiales	96
A323	Requisitos generales	96
A325	Materiales – Misceláneos	97
Parte 8	Estándares para componentes de tubería	98
A326	Dimensiones y clasificaciones de componentes	98
Parte 9	Fabricación, montaje e instalación	99
A327	Información general	99
A328	Unión de plásticos	99
A329	Fabricación de tuberías con recubrimiento no metálico	105
A332	Doblado y formado	105

A334	Conexiones de tuberías no plásticas	105
A335	Montaje e instalación	105
Parte 10	Inspección, pruebas y pruebas	106
A340	Inspección	106
A341	Pruebas	106
A342	Personal de pruebas	108
A343	Procedimientos de pruebas	108
A344	Tipos de pruebas	108
A345	Pruebas	108
A346	Registros	108
Capítulo VIII	Tuberías en servicio de fluidos Categoría M.	109
M300	Enunciados generales	109
Parte 1	Condiciones y criterios	109
M301	Condiciones de diseño	109
M302	Criterios de diseño	109
Parte 2	Diseño de presión de componentes metálicos de tuberías	110
M303	Información general	110
M304	Diseño de presión de componentes metálicos	110
Parte 3	Requisitos del servicio de fluido para componentes metálicos de tuberías	110
M305	Tubería	110
M306	Accesorios metálicos, codos, componentes mitrados, traslapes y conexiones con ramificaciones	110
M307	Válvulas metálicas y componentes especiales	110
M308	Bridas, blancos y empaquetaduras	111
M309	Empernado	111
Parte 4	Requisitos del servicio de fluido para juntas metálicas de tuberías	111
M310	Tubería metálica, consideraciones generales	111
M311	Juntas soldadas en tubería metálica	111
M312	Uniones bridadas en tubería metálica	111
M313	Juntas expandidas en tubería metálica	111
M314	Juntas roscadas en tubería metálica	111
M315	Juntas para tubería en tubería metálica	112
M316	Juntas calafateadas	112
M317	Juntas de soldadura “ <i>brazing</i> ”	112
M318	Juntas especiales en tubería metálica	112
Parte 5	Flexibilidad y soporte de juntas metálicas	112
M319	Flexibilidad de tubería metálica	112
M321	Soporte para tubería	112
Parte 6	Sistemas	112
M322	Sistemas de tuberías específicos	112
Parte 7	Materiales metálicos	112
M323	Requisitos generales	112
M325	Materiales – Misceláneos	112
Parte 8	Normas para componentes de tuberías	113
M326	Dimensiones y clasificación de los componentes	113
Parte 9	Fabricación, ensamblaje y montaje de tuberías metálicas	113
M327	Información general	113
M328	Soldadura de metales	113
M330	Pre calentamiento de metales	113
M331	Tratamiento térmico de metales	113

M332	Doblado y formado de metales.	113
M335	Ensamblaje e instalación de tubería metálica	113
Parte 10	Inspección, exámenes, pruebas y registros de tubería metálica	114
M340	Inspección	114
M341	Exámenes.	114
M342	Personal de examen	114
M343	Procedimientos de examen.	114
M344	Tipos de examen.	114
M345	Pruebas	114
M346	Registros	114
Partes 11 a 20 correspondientes al Capítulo VII.		114
MA300	Declaraciones generales.	114
Parte 11	Condiciones y criterios	114
MA301	Condiciones de diseño	114
MA302	Criterio de diseño.	114
Parte 12	Diseño de presión de componentes no metálicos de tubería	115
MA303	Información general	115
MA304	Diseño de presión de componentes no metálicos	115
Parte 13	Requisitos del servicio de fluido para componentes no metálicos de tubería	115
MA305	Tubería	115
MA306	Accesorios no metálicos, codos, componentes mitrados, traslapes y conexiones con ramales	115
MA307	Válvulas y componentes especiales no metálicos.	115
MA308	Bridas, blancos, caras de la brida y empaquetaduras	115
MA309	Empernado	115
Parte 14	Requisitos del servicio de fluido para uniones no metálicas de tubería ...	115
MA310	Información general	115
MA311	Juntas adhesivas	115
MA312	Juntas bridadas	115
MA313	Juntas expandidas.	115
MA314	Juntas roscadas	115
MA315	Juntas para tubería no metálica	115
MA316	Juntas calafateadas	115
MA318	Juntas especiales	115
Parte 15	Flexibilidad y soporte de tubería no metálica	116
MA319	Flexibilidad de la tubería.	116
MA321	Soporte de la tubería	116
Parte 16	Sistemas no metálicos y recubiertos no metálicos	116
MA322	Sistemas de tuberías específicos.	116
Parte 17	Materiales no metálicos	116
MA323	Requisitos generales.	116
Parte 18	Normas para componentes de tuberías no metálicos y con recubrimientos no metálicos	116
MA326	Dimensiones y clasificación de los componentes	116
Parte 19	Fabricación, ensamblaje e instalación de tubería no metálica y con recubrimiento no metálico	116
MA327	Información general.	116
MA328	Unión de plásticos	116
MA329	Fabricación de tubería con recubrimiento no metálico	116
MA332	Doblado y formado	116
MA334	Unión de tubería no plástica.	116
MA335	Ensamblaje e instalación	116

Parte 20	Inspección, exámenes, prueba y registros de tubería no metálica y con recubrimiento no metálico	116
MA340	Inspección	116
MA341	Examen	116
MA342	Personal para el examen	117
MA343	Procedimientos de examen	117
MA344	Tipos de examen	117
MA345	Prueba	117
MA346	Registros	117
Capítulo IX	Tuberías de alta presión	118
K300	Conceptos generales	118
Parte 1	Condiciones y criterios	118
K301	Condiciones de diseño	118
K302	Criterios de diseño	119
Parte 2	Diseño a presión de componentes de tubería	121
K303	Información general	121
K304	Diseño a presión de componentes de alta presión	121
Parte 3	Requisitos de servicios de fluido para componentes de tuberías	125
K305	Tubo	125
K306	Accesorios de tubo, curvas y conexiones de ramales	125
K307	Válvulas y componentes especiales	126
K308	Bridas, blancos, caras de brida y empaquetaduras	126
K309	Empernado	126
Parte 4	Requisitos del servicio de fluido para juntas de tuberías	126
K310	Información general	126
K311	Juntas soldadas	126
K312	Juntas bridadas	126
K313	Juntas expandidas	126
K314	Juntas roscadas	127
K315	Juntas para tuberías	127
K316	Juntas calafateadas	127
K317	Uniones de soldadura “ <i>brazing</i> ” y “ <i>soldering</i> ”	127
K318	Juntas especiales	127
Parte 5	Soportes y flexibilidad	128
K319	Flexibilidad	128
K321	Soportes de tubería	128
Parte 6	Sistemas	128
K322	Especificación de sistemas de tuberías	128
Parte 7	Materiales	129
K323	Requisitos generales	129
K325	Materiales varios	133
Parte 8	Normas para componentes de tubería	133
K326	Dimensiones y clasificación de los componentes	133
Parte 9	Fabricación, instalación y montaje	134
K327	Información general	134
K328	Soldadura	134
K330	Precalentamiento	136
K331	Tratamiento térmico	136
K332	Doblado y conformado	137
K333	Soldadura “ <i>brazing</i> ” y “ <i>soldering</i> ”	138
K335	Ensamble y montaje	138

Parte 10	Inspección, examen y prueba	138
K340	Inspección	138
K341	Examen	138
K342	Personal de examen	139
K343	Procedimientos de examen.	139
K344	Tipos de examen.	139
K345	Prueba de fuga	141
K346	Registros	142
Capítulo X	Tuberías para servicio de fluidos de alta pureza.	143
U300	Conceptos generales.	143
Parte 1	Contenido y cobertura.	143
Parte 2	Diseño de presión de componentes de tuberías.	143
Parte 3	Requisitos de servicios de fluido para componentes de tuberías	143
U308	Bridas, blancos, caras de bridas y empaquetaduras.	143
Parte 4	Requisitos de servicios de fluido para juntas de tuberías	144
U311	Uniones soldadas	144
U314	Juntas roscadas	144
U315	Juntas para tubería.	144
Parte 5	Flexibilidad y soportes	144
Parte 6	Sistemas	144
Parte 7	Materiales metálicos	145
Parte 8	Normas para componentes de tuberías.	145
Parte 9	Fabricación, instalación y montaje	145
U327	Información general.	145
U328	Soldadura.	145
U330	Precalentamiento	145
U331	Tratamientos térmicos	145
U332	Doblado y deformación	145
U333	Soldadura “ <i>brazing</i> ” y “ <i>soldering</i> ”	145
U335	Ensamble y montaje	145
Parte 10	Inspección, examen y prueba	145
U340	Inspección	145
U341	Examen	145
U342	Personal de examen	146
U343	Procedimientos para el examen	146
U344	Tipos de examen.	146
U345	Prueba	147
U346	Registros	148
Parte 11	Tuberías de servicio de alta pureza en categoría M	148
UM300	Información general.	148
UM307	Válvulas metálicas y componentes especiales.	148
UM322	Sistemas de tuberías específicos.	148
UM328	Soldadura de materiales	148
UM335	Ensamble e instalación de tuberías metálicas	148
UM341	Examen	148
UM345	Prueba	148
Figuras		
300.1.1	Diagrama ilustrativo de aplicación de B31.3 para tuberías en equipos	3
302.3.5	Factor del intervalo de esfuerzos, <i>f</i>	19
304.2.1	Nomenclatura para curvas de tubo	23
304.2.3	Nomenclatura para codos mitrados	23

304.3.3	Nomenclatura de conexiones en derivación	25
304.3.4	Nomenclatura de abertura extruida en el cabezal	27
304.5.3	Blancos	31
319.4.4A	Momentos en curvas	42
319.4.4B	Momentos en conexiones a ramal	42
323.2.2A	Temperaturas mínimas para materiales de acero al carbono sin pruebas de impacto	51
323.2.2B	Reducción de la temperatura mínima de diseño del metal sin pruebas de impacto	53
328.3.2	Anillos de respaldo e insertos consumibles típicos	63
328.4.2	Preparación de extremos para soldadura a tope típicos	64
328.4.3	Desalineaciones permitidas	64
328.4.4	Preparación para conexiones a ramales	65
328.5.2A	Tamaños de soldaduras de filete.	65
328.5.2B	Detalles típicos para bridas con accesorios soldados con soldadura tipo deslizante doble y embonada.	65
328.5.2C	Dimensiones mínimas de soldadura para componentes con soldadura embonada diferentes a bridas	66
328.5.4A,B,C	Conexiones de ramales soldados típicos.	66
328.5.4D	Detalles aceptables para soldaduras de conexiones de ramales.	67
328.5.4E	Detalles aceptables para ramales de conexión adecuadas para radiografiar al 100%	67
328.5.5	Traslapes fabricados típicos	68
335.3.3	Juntas roscadas con roscas rectas típicas.	75
341.3.2	Imperfecciones típicas de soldadura	80
A328.5	Juntas típicas en tuberías plásticas	104
K323.3.3	Ejemplo de una probeta de prueba de impacto, aceptable	132
K328.4.3	Tubería lista para alinearse: Corte y desalineación permitida	136
K328.5.4	Algunas conexiones tipo ramal soldables, de diseño adecuado para una radiografía al 100%	137
U304.5.3	Blancos	144
U335.7.1	Caras para juntas selladas	146
U335.8	Abrazadera sanitaria	147
Tablas		
300.4	Estatus de apéndices en B31.3	10
302.3.3C	Aumento en el factor de calidad de las fundiciones, E_c	16
302.3.3D	Niveles de aceptación para fundiciones	17
302.3.4	Factor de calidad de junta longitudinal soldada, E_j	18
302.3.5	Factor de reducción de la resistencia de la junta soldada, W	21
304.1.1	Valores de coeficiente Y para $t < D/6$	22
304.4.1	Referencias del código BPV para cierres.	29
308.2.1	Tamaños permitidos/Intervalo de clases para bridas de deslizamiento usadas como bridas solapadas	34
314.2.1	Espesor mínimo de componente roscados externamente	37
323.2.2	Requisitos para pruebas de tenacidad en metales a baja temperatura	49
323.2.2A	Valores de tabulares de temperaturas mínimas para materiales de acero al carbono sin pruebas de impacto	52
323.3.1	Requisitos para pruebas de impacto en metales	54
323.3.4	Reducción de temperatura en pruebas de impacto Charpy	55
323.3.5	Valores mínimos requeridos del entalle tipo V Charpy para pruebas de impacto	56
326.1	Normas de componentes.	59
330.1.1	Temperaturas de precalentamiento	69
331.1.1	Requisitos de tratamiento térmico.	70
341.3.2	Criterio de aceptación de soldaduras y Métodos de examen para evaluación	

	de imperfecciones	77
A323.2.2	Requisitos de pruebas de tenacidad para bajas temperaturas en materiales no metales	98
A323.4.2C	Límites de temperaturas recomendadas para materiales termoplásticos usados como revestimiento	98
A323.4.3	Límites de temperaturas recomendados para materiales termoplásticos usados como revestimiento.	99
A326.1	Normas para componentes	100
A341.3.2	Criterios de aceptación para uniones	107
K302.3.3D	Niveles de severidad aceptables para fundiciones de acero	121
K305.1.2	Evaluación de tuberías y tubos para defectos longitudinales a través de ultrasonido o de corrientes de Eddy.	125
K323.3.1	Requisitos de la Prueba de impacto.	131
K323.3.5	Valores mínimos requeridos por la prueba Charpy de entalla tipo V	133
K326.1	Normas de componentes de tubería	135
K341.3.2	Criterios de aceptación de la soldadura	140

Apéndices

A	Esfuerzos permitidos y factores de calidad para tuberías metálicas y materiales de pernería	149
	Índice de especificaciones para Apéndice A.	150
	Notas para las tablas A-1, A-1 A, A-1B, A-2, y A-3	153
	Tabla A-1 Esfuerzos permitidos básicos en tensión para metales	157
	Fundiciones de hierro	157
	Acero carbón	
	Tuberías y tubos	158
	Tuberías (grado estructural)	162
	Láminas, barras, perfiles y hojas.	162
	Láminas, barras, perfiles y hojas (grado estructural).	164
	Forjas y accesorios	164
	Fundiciones	164
	Acero de baja y media aleación	
	Tuberías	166
	Láminas	168
	Forjas y accesorios	170
	Fundiciones	172
	Acero inoxidable	
	Tuberías y tubos	174
	Láminas y hojas.	178
	Forjas y accesorios	180
	Barras	184
	Fundiciones	184
	Cobre y aleación de cobre	
	Tuberías y tubos	186
	Láminas y hojas.	186
	Forjas	188
	Fundiciones	188
	Níquel y aleación de níquel	
	Tuberías y tubos	190
	Láminas y hojas.	192
	Forjas y accesorios	194
	Rollos y barras.	198
	Fundiciones	198
	Titanio y aleación de titanio	
	Tuberías y tubos	200
	Láminas y hojas.	200

	Forjas	200
	Zirconio y aleación de Zirconio	
	Tuberías y tubos	200
	Láminas y hojas	200
	Forjas y barras	200
	Aleación de aluminio	
	Tubos y tuberías sin costura	202
	Tubos y tuberías soldados	203
	Tubos estructurales	203
	Láminas y hojas	204
	Forjas y accesorios	206
	Fundiciones	207
	Tabla A-1A Factores de calidad básicos para fundiciones, E_c	208
	Tabla A-1B Factores de calidad básicos para juntas longitudinales soldadas en tuberías, tubos y accesorios, E_j	209
	Acero carbono	209
	Acero de baja y media aleación	209
	Acero inoxidable	210
	Cobre y aleación de cobre	210
	Níquel y aleación de níquel	211
	Titanio y aleaciones de titanio	211
	Zirconio y aleaciones de zirconio	211
	Aleaciones de aluminio	211
	Tabla A-2 Valores de esfuerzo de diseño para materiales de tornillería ..	212
	Acero carbono	212
	Acero aleado	212
	Acero inoxidable	212
	Cobre y aleaciones de cobre	218
	Níquel y aleaciones de níquel	218
	Aleaciones de aluminio	220
	Tabla A-3 Esfuerzos permitidos básicos en tensión para metales	223
B	Tablas de esfuerzo y de presión admisible para no metales	224
C	Las propiedades físicas de los materiales para tuberías	231
D	Factores de flexibilidad y de intensificación de esfuerzo	246
E	Normas de referencia	250
F	Consideraciones preventivas	256
G	Protección	261
H	Ejemplo de cálculo de refuerzos en ramales soldados	262
J	Nomenclatura	266
K	Esfuerzo permitido para tuberías de alta presión	280
L	Bridas de tubería de aleación de aluminio	294
M	Guía para clasificar los servicios de fluidos	297
P	Reglas alternativas para evaluar intervalos de esfuerzos	299
Q	Programa de sistema de calidad	301
S	Ejemplos de análisis de esfuerzo en sistemas de tubería	302
V	Variaciones aceptables en servicios de temperaturas altas	315
X	Juntas de expansión de fuelles metálicos	318
Z	Preparación de solicitudes técnicas	324
Índice	325