

Normas y especificaciones

Los siguientes listados se proporcionan como referencia y contienen algunas de las normas y especificaciones comúnmente citadas en este manual técnico y en la industria.

Asociación Americana Estatal de Carreteras y Funcionarios de Transporte (American Association of State Highway and Transportation, AASHTO)

www.transportation.org

Recubrimientos protectores epoxi M 200

Adhesivos de resina epoxi M 235

Adhesivo de resina epoxi M 237 para adherir señales de tránsito a concreto endurecido

Otras especificaciones AASHTO se pueden verificar en una especificación ASTM.

M 31 ASTM A 615

M 114 ASTM C 62

M 164 ASTM A 325

M 183 ASTM A 36 con algunas diferencias

M 232 ASTM A 153

M 291 ASTM A 563

M 292 ASTM A 194

M 293 ASTM F 436

Instituto Estadounidense del Concreto (American Concrete Institute, ACI)

www.concrete.org

Manual de prácticas para concreto

Requisitos del Código de construcción de ACI 318 para concreto armado

Cualificación de anclajes mecánicos de instalación posterior de ACI 355.2

Anclajes mecánicos en concreto

Instituto Estadounidense de Construcción con Acero (American Institute of Steel Construction, AISC)

www.aisc.org

Manual de construcción con acero

Instituto Estadounidense del Hierro y el Acero (American Iron and Steel Institute, AISI)

www.steel.org

Especificación para el diseño de miembros estructurales de acero formados en frío

Instituto Nacional Estadounidense de Normas (American National Standards Institute, ANSI)

www.ansi.org

A10.3 Requisitos de seguridad para sistemas de fijación accionados a pólvora

NSF 61—Efectos en la salud de los componentes—de sistemas de agua potable

Centro Unido de Ingeniería de la Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles (American Society Of Civil Engineers, ASCE)

www.asce.org

Cargas de diseño mínimas de edificios y otras estructuras, ASCE/SEI 7

Centro Unido de Ingeniería de la Sociedad Estadounidense de Ingenieros Mecánicos (American Society Of Mechanical Engineers, ASME)

www.asme.org

Estas normas son publicadas en forma conjunta por ANSI y ASME.

B18.2.2 Tuercas cuadradas y hexagonales

B18.6.3 Tuercas y tornillos hechos a máquina

B18.6.4 Tornillos autorroscantes y para roscar

, y roscas metálicas (serie in)

B18.22.1 Arandelas planas

B212.15 Brocas con punta de carburo para mampostería y obturadores para brocas con punta de carburo para mampostería

Sociedad Estadounidense de Pruebas y Materiales (American Society of Testing and Materials, ASTM)

www.astm.org

A 36 Acero al carbono estructural

A 153 Zincado (inmersión en caliente) en piezas de hierro y acero

A 193 Materiales de fijación con pernos de acero de aleación y acero inoxidable para servicio a alta temperatura o alta presión

A 194 Tuercas de carbono y acero de aleación para pernos para servicio a alta presión y alta temperatura

A 276 Barras y formas de acero inoxidable

A 307 Pernos y montantes de acero al carbono, de tracción de 60 000 psi

A 325 Pernos estructurales de acero tratados con calor, con resistencia de tracción de 120/105 ksi como mínimo

A 449 Tornillos de cabeza hexagonal, pernos y montantes de acero, y pernos de acero tratados con calor

A 493 Varillas de alambre de acero inoxidable para cabeceado en frío y barra y alambre para forjado en frío

A 563 Tuercas al carbono y acero de aleación

A 615 Barras deformadas y planas de acero al carbono para refuerzo de concreto

B 86 Piezas de moltería y fundición de aleación de zinc

B 117 Método de prueba de niebla (bruma) salina

B 633 Recubrimientos de zinc electrodepositados en hierro y acero

B 695 Recubrimientos de zinc depositados mecánicamente en hierro y acero

C 31 Confección y curado de probetas de concreto en el campo

C 33 Agregados de concreto

C 34 Loseta cerámica para pared portante de arcilla estructural

C 39 Resistencia de compresión de muestras de concreto cilíndricas

C 56 Loseta cerámica de arcilla estructural no portante

C 62 Ladrillos para construcción (unidades de mampostería maciza hechas con arcilla o esquisto)

C 90 Unidades de mampostería de concreto portantes

C 119 Terminología relacionada con las piedras dimensionales

C 150 Cemento Portland

C 170 Resistencia de compresión de las piedras dimensionales

C 212 Loseta cerámica estructural para fachadas

C 216 Ladrillo para fachadas (unidades de mampostería maciza hechas de arcilla o esquisto)

C 270 Especificación para argamasa para mampostería de unidades

C 317 Concreto de yeso

C 330 Agregados livianos para concreto estructural

C 332 Agregados livianos para concreto aislante

C 476 Mortero para mampostería

C 503 Piedra dimensionable de mármol (exterior)

C 568 Piedra dimensionable de caliza

C 581 Determinación de la resistencia química de las resinas termorrígidas

C 615 Piedra dimensionable de granito

C 616 Piedra dimensionable basada en cuarzo

C 652 Ladrillo hueco (unidades de mampostería hueca hechas de arcilla o esquisto)

C 881 Sistemas de fijación a base de resina epoxi para concreto

C 882 Método de prueba estándar para resistencia de adherencia de sistemas de resina epoxi utilizados con concreto por corte oblicuo

C 1386 Especificación para unidades de construcción de paredes de concreto premoldeado aireado en autoclave (PAAC)

E 488 Métodos estándar para pruebas de resistencia de anclajes en elementos de concreto y mampostería.

E 1190 Métodos estándar para pruebas de resistencia de fijaciones accionadas por pólvora instaladas en miembros estructurales

E 1512 Métodos de prueba de desempeño de adherencia de anclajes unidos

F 436 Arandelas de acero endurecido

F 593 Pernos, tornillos de cabeza hexagonal y montantes de acero inoxidable

F 594 Tuercas de acero inoxidable

F 844 Arandelas planas de acero no endurecidas para uso general

F 1554 Pernos de anclaje de acero

Asociación para Productos de Concreto Aireado Autoclavado (Autoclaved Aerated Concrete Products Association, AACPA)

www.aacpa.org

Instituto de Ingenieros en Acero Formado en Frío (Cold-Formed Steel Engineers Institute)

www.efsei.com

Normas y especificaciones (continuación)

FM Global (Aprobaciones de FM)

Anteriormente Factory Mutual Research Corporation

www.fmglobal.com

Norma de aprobación de FM 4450, techos de lámina de acero aislados Clase I

Norma de aprobación de FM 4470, cubiertas de techo Clase I

Norma de aprobación de FM para componentes de colgantes de tuberías para sistemas de aspersores automáticos.

Especificaciones federales – Administración de Servicios Generales (General Services Administration, GSA)

www.gsa.gov

Las siguientes descripciones de elementos comerciales (CID) también son utilizadas por GSA para el abastecimiento de productos de anclaje.

A-A-1922A, expansión de protección (anclajes de calafateo de cabeza simple)

A-A-1923A, expansión de protección (anclajes de perno de sujeción, hechos a máquina y tipo cuña con rosca externa)

A-A-1924A, expansión de protección (anclajes de perno de cara externa autoperforantes de expansión tubular)

A-A-1925A, anclajes de expansión de protección con clavo (anclajes de expansión no perforantes)

A-A-55614, expansión de protección con clavo (anclajes de expansión no perforantes)

A-A-55615, expansión de protección (anclajes autorroscantes de tornillo para madera y perno de sujeción)

Consejo Internacional de Códigos (International Code Council, ICC), Servicio de Evaluación (Evaluation Service, ES)

www.icc-es.org

AC 01 Criterios de aceptación para anclajes de expansión en concreto y elementos de mampostería

AC 58 Criterios de aceptación para anclajes adhesivos en concreto y elementos de mampostería

AC 60 Criterios de aceptación para anclajes de mampostería no reforzada

AC 70 Criterios de aceptación para fijaciones instaladas con herramientas eléctricas en elementos de concreto, acero y mampostería.

AC 106 Criterios de aceptación para fijaciones preperforadas (anclajes de tornillo) en concreto o mampostería

AC 193 Criterios de aceptación para anclajes mecánicos en elementos de concreto

AC 233 AC 257

AC 308 Criterios de aceptación para anclajes adhesivos de instalación posterior en elementos de concreto

Consejo Nacional de Asociaciones de Ingenieros Estructurales (National Council of Structural Engineers Associations, NCSEA)

www.ncsea.com

Asociación Nacional de Protección contra Incendios (National Fire Protection Association, NFPA)

www.nfpa.org

NFPA 13, norma para la instalación de sistemas aspersores.

Alianza Estadounidense de Marcos de Acero (North American Steel Framing Alliance, NASFA)

www.steel framing.org

Instituto de los Techos de Capa Única (Single Ply Roofing Institute, SPRI)

www.spri.org

ANSI/SPRI FX-1 Procedimiento de prueba de campo estándar para determinar la resistencia de extracción de fijaciones para techos

Sociedad de Ingenieros Automotrices (Society of Automotive Engineers, SAE) Internacional

www.sae.org

J 429 Requisitos mecánicos y de materiales para fijaciones con rosca externa

Steel Deck Institute (SDI)

www.sdi.org

Manual de diseño para láminas compuestas, láminas de encofrado, láminas de techo y láminas celulares de metal para piso con distribución eléctrica.

Underwriters Laboratories Inc. (UL)

www.ul.com

UL 203 Equipos de colgantes de tuberías para servicios de protección contra incendios

UL 723 Características de combustión superficial

Factores de conversión

El sistema internacional de unidades conocido como el sistema métrico modernizado fue desarrollado por la Conferencia General de Pesos y Medidas. La abreviatura internacional empleada para este sistema es SI (System International) en base al nombre francés original. La utilización de unidades del SI se describe en la norma ASTM E 380.

La conversión de dimensiones imperiales a métricas se puede realizar empleando un método "rígido" o "flexible" según la precisión requerida. Se muestran ejemplos de ambos métodos en la siguiente tabla.

Dimensión imperial	Método métrico flexible	Método métrico rígido
1/4 in	6.35 mm	6 mm o 6.5 mm
5/16 in	7.94 mm	8 mm
3/8 in	9.52 mm	10 mm
1/2 in	12.70 mm	12 mm
5/8 in	15.88 mm	16 mm
3/4 in	19.05 mm	19 mm o 20 mm
7/8 in	22.23 mm	22 mm
1 in	25.40 mm	24 mm
1-1/4 in	31.75 mm	32 mm

En las siguientes tablas se enumeran factores para la conversión de unidades métricas a imperiales y viceversa. A modo de referencia rápida, se agrupan por términos utilizados comúnmente en la tecnología de diseño de anclajes y fijaciones.

Unidades métricas a imperiales

Unid. de parti. para la conv.	Unid. de dest. para la conv	Multiplicar por
Longitud		
Milímetro (mm)	Pulgada (in)	0.0394
Metro (m)	Pie (ft)	3.2808
Metro (m)	Yarda (yd)	1.0936
Kilómetro (km)	Milla [estatuto] (mi)	0.6214
Área		
Centímetro cuadrado (cm ²)	Pulgada cuadrada (in ²)	0.1550
Metro cuadrado (m ²)	Pie cuadrado (ft ²)	10.7639
Metro cuadrado (m ²)	Yarda cuadrada (yd ²)	1.1960
Volumen		
Mililitro (ml)	Onza fluida estadounidense	0.0338
Centímetro cúbico (cm ³)	Onza fluida estadounidense	0.0338
Centímetro cúbico (cm ³)	Pulgada cúbica (in ³)	0.0610
Metro cúbico (m ³)	Galón estadounidense	264.1721
Metro cúbico (m ³)	Pie cúbico (ft ³)	35.3144
Metro cúbico (m ³)	Yarda cúbica (yd ³)	1.3080
Fuerza		
Newton (N)	Fuerza en libras (lb)	0.2248
Kilonewton (kN)	Kilo-libra (kip)	0.2248
Kilonewton (kN)	Fuerza en libras (lb)	224.8
Presión		
Megapascal (MPa)	Kilolibra/pulgada cuadrada (ksi)	0.1450
Megapascal (MPa)	Libra/pulg. cuadrada (psi)	145.0
Pascal (Pa)	Newton/metro cuadrado (N/m ²)	1.0
Pascal (Pa)	Libra/pie cuadrado (psf)	0.0208
Kilopascal (KPa)	Libra/pulgada cuadrada (psi)	0.1450
Newton/milímetro cuadrado (N/mm ²)	Libra/pulgada cuadrada (psi)	145.0
Momento flector o par de apriete		
Newton metro (N-m)	Pie-libra (ft-lb)	0.7375
Newton metro (N-m)	Pulgada-libra (in-lb)	8.8500
Masa		
Gramo (g)	Onza (oz)	0.035274
Kilogramo (kg)	Libra (lb)	2.204622
Kilogramo (kg)	Tonelada (t)	0.000984
Tonelada (tn)	Tonelada (t)	0.984206
Temperatura		
Grados Celsius (Centígrados)	Grados Fahrenheit	(9/5 °C)+32

Unidades imperiales a métricas

Unid. de parti. para la conv.	Unid. de dest. para la conv	Multiplicar por
Longitud		
Pulgada (in)	Milímetro (mm)	25.4
Pie (ft)	Metro (m)	0.3048
Yarda (yd)	Metro (m)	0.9144
Milla [estatuto](mi)	Kilómetro (km)	1.6093
Área		
Pulgada cuadrada (in ²)	Centímetro cuadrado (cm ²)	6.4516
Pie cuadrado (ft ²)	Metro cuadrado (m ²)	0.0929
Yarda cuadrada (yd ²)	Metro cuadrado (m ²)	0.8361
Volumen		
Onza fluida estadounidense	Centímetro cúbico (cm ³)	29.5729
Pulgada cúbica (in ³)	Centímetro cúbico (cm ³)	16.3871
Galón estadounidense	Metro cúbico (m ³)	0.0037
Pie cúbico (ft ³)	Metro cúbico (m ³)	0.0283
Yarda cúbica (yd ³)	Metro cúbico (m ³)	0.7646
Fuerza		
Fuerza en libras (lb)	Newton (N)	4.4482
Kilo-libra (kip)	Kilonewton (kN)	4.4482
Fuerza en libras (lb)	Kilonewton (kN)	0.0045
Presión		
Kilolibra/pulgada cuadrada (ksi)	Megapascal (MPa)	6.8947
Libra/pie cuadrado (psf)	Pascal (Pa)	47.8803
Libra/pulgada cuadrada (psi)	Megapascal (MPa)	0.0069
Libra/pulgada cuadrada (psi)	Kilopascal (KPa)	6.8947
Libra/pulgada cuadrada (psi)	Newton/milímetro cuadrado (N/mm ²)	0.0069
Momento flector o par de apriete		
Pie-libra (ft-lb)	Newton metro (N-m)	1.3558
Pulgada-libra (in-lb)	Newton metro (N-m)	0.1130
Masa		
Onza (oz)	Gramo (g)	28.34952
Libra (lb)	Kilogramo (kg)	0.453592
Tonelada (t)	Kilogramo (kg)	1016.047
Tonelada (t)	Tonelada (tn)	1.016047
Temperatura		
Grados Fahrenheit	Grados Celsius (Centígrados)	5/9 (°F-32)

Tabla de resistencia química de adhesivos

AC100+Gold®

Agente químico	Concentración	Resistente	No resistente
Ácido de acumulador		•	
Ácido acético	40		•
Ácido acético	10	•	
Acetona	10		•
Amoniaco, solución acuosa	5	•	
Anilina	100		•
Cerveza		•	
Benceno (kp, 100 a 140 °F)	100	•	
Benzola	100		•
Ácido bórico, solución acuosa		•	
Carbonato de calcio, suspendido en agua	Todas	•	
Cloruro de calcio, suspendido en agua		•	
Hidróxido de calcio, suspendido en agua		•	
Tetracloruro de carbono	100	•	
Solución de soda cáustica	10	•	
Ácido cítrico	Todas	•	
Gasóleo	100	•	
Alcohol etílico, solución acuosa	50		•
Ácido fórmico	100		•
Formaldehído, solución acuosa	30	•	
Freón		•	
Aceite combustible		•	
Gasolina (premium)	100	•	
Glicol (etilenglicol)		•	
Fluido hidráulico	Conc.	•	
Ácido clorhídrico (ácido muriático)	Conc.		•
Peróxido de hidrógeno	30		•
Alcohol isopropílico	100		•
Ácido láctico	Todas	•	
Aceite de linaza	100	•	
Aceite lubricante	100	•	
Cloruro de magnesio, solución acuosa	Todas	•	
Metanol	100		•
Aceite de motor (SAE 20 W-50)	100	•	
Ácido nítrico	10		•
Ácido oleico	100	•	
Percloroetileno	100	•	
Petróleo	100	•	
Fenol, solución acuosa	8		•
Ácido fosfórico	85	•	
Lejía de potasa (hidróxido de potasio)	10	•	
Carbonato de potasio, solución acuosa	Todas	•	
Clorito de potasio, solución acuosa	Todas	•	
Nitrato de potasio, solución acuosa	Todas	•	
Carbonato de sodio	Todas	•	
Cloruro de sodio, solución acuosa	Todas	•	
Fosfato de sodio, solución acuosa	Todas	•	
Silicato de sodio	Todas	•	
Bencina estándar	100	•	
Ácido sulfúrico	10	•	
Ácido sulfúrico	70		•
Ácido tartárico	Todas	•	
Tetracloroetileno	100	•	
Tolueno			•
Tricloroetileno	100		•
Trementina	100	•	

Los resultados que se muestran en la tabla se aplican a periodos reducidos de contacto con los químicos, con el adhesivo completamente fraguado (por ej., contacto temporal con el adhesivo durante un derrame).

ESR-2582

PE1000+®

Agente químico	Concentración	Resistente	No resistente
Ácido acético (vinagre)	40		•
Acetona	10		•
Amoniaco, solución acuosa	5	•	
Anilina	100		•
Cerveza	100	•	
Benceno	100	•	
Benzola	100		•
Ácido bórico, solución acuosa		•	
Carbonato de calcio, suspendido en agua	Todas	•	
Cloruro de calcio, suspendido en agua		•	
Hidróxido de calcio, suspendido en agua		•	
Tetracloruro de carbono	100	•	
Soda cáustica (hidróxido de sodio)	40	•	
Ácido cítrico	Todas	•	
Cloro	Todas	•	
Gasóleo	100	•	
Alcohol etílico, solución acuosa	50		•
Formaldehído, solución acuosa	30	•	
Ácido fórmico (ácido metanoico)	100		•
Ácido fórmico (ácido metanoico)	10	•	
Freón		•	
Aceite combustible		•	
Gasolina (premium)	100	•	
Glicol (etilenglicol)		•	
Peróxido de hidrógeno	30		•
Ácido clorhídrico (ácido muriático)	Conc.		•
Alcohol isopropílico	100		•
Ácido láctico	Todas		•
Cal		•	
Aceite de linaza	100	•	
Aceite lubricante	100	•	
Cloruro de magnesio, solución acuosa	Todas	•	
Metanol	100		•
Aceite de motor (SAE 20 W-50)	100	•	
Ácido nítrico	10		•
Ácido oleico	100	•	
Percloroetileno	100	•	
Petróleo	100	•	
Fenol, solución acuosa (ácido carbónico)	8		•
Ácido fosfórico	85	•	
Ácido fosfórico	10	•	
Lejía de potasa (hidróxido de potasio, soluciones al 10 % y al 40 %)		•	
Carbonato de potasio, solución acuosa	Todas	•	
Clorito de potasio, solución acuosa	Todas	•	
Nitrato de potasio, solución acuosa	Todas	•	
Carbonato de sodio, solución acuosa	Todas	•	
Cloruro de sodio, solución acuosa	Todas	•	
Fosfato de sodio, solución acuosa	Todas	•	
Silicato de sodio	Todas	•	
Ácido sulfúrico	30		•
Ácido tartárico	Todas	•	
Tetracloroetileno	100	•	
Tolueno			•
Trementina	100	•	
Tricloroetileno	100		•

Los resultados que se muestran en la tabla se aplican a periodos reducidos de contacto con los químicos, con el adhesivo completamente fraguado (por ej., contacto temporal con el adhesivo durante un derrame).

ESR-2583