

Normas de Calzado de Seguridad ANSI / ASTM

Los requisitos del calzado protector se mencionan en el Código de Regulaciones Federales (CFR, por sus siglas en inglés) de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA, por sus siglas en inglés), Título 29. Estas referencias se pueden encontrar en (1910.132) Requisitos Generales para Equipos de Protección Personal (PPE) o en (1910.136) Protección para Pies.

Según 29 CFR 1910.132, los PPE se deben usar cada vez que la evaluación de peligros en el lugar de trabajo de un empleador determine que están presentes o que es probable que estén presentes aquellos peligros que requieren PPE.

29 CFR 1910.136 hace referencia a F2412-05 los Métodos de Prueba de la Norma para Protección del Pies, a F2413-05 la Especificación de la Norma para los Requisitos de Rendimiento para el Calzado Protector de la Sociedad Americana para Pruebas de Materiales (ASTM, por sus siglas en inglés) y a la Norma Nacional Estadounidense para Protección del Personal - Calzado Protector (ANSI Z41-1999 y Z41-1991) del Instituto Nacional de Normalización Estadounidense (ANSI, por sus siglas en inglés) para su criterio de rendimiento.

El 1 de marzo de 2005, la referencia del ANSI Z41 se retiró y se reemplazó por las Normas ASTM.

El 9 de septiembre de 2009, la OSHA emitió una actualización de sus normas de PPE. La última norma entró en vigencia en Octubre de 2009. Esta norma final revisó las secciones sobre PPE de las normas de industria general, empleo naval, estibadores y terminales marítimas de la OSHA con respecto a los requisitos para los dispositivos de protección para los ojos y el rostro, y la protección para la cabeza y los pies.

La revisión actualizó las referencias en estas normas para reconocer las ediciones más recientes de las normas de consenso nacional correspondientes. Permite a los empleadores usar PPE conforme a cualquiera de las tres normas de consenso nacional; las normas ASTM que se actualizaron en 2011 y la norma ANSI Z41-1999.

Este documento brinda un resumen de la norma de la OSHA, los criterios de desempeño de ANSI y los requisitos de desempeño de ASTM F2413.

Protección Ocupacional para Pies

Conforme a 1910.136(a), "Cada empleado afectado deberá usar calzado protector al trabajar en áreas donde corra el riesgo de sufrir lesiones en los pies debido a objetos que caen o ruedan, u objetos que perforan la suela, y donde los pies de dicho empleado queden expuestos a peligros eléctricos". El Apéndice B a Subparte I identifica las siguientes ocupaciones como aquellas en las que se debería considerar el uso rutinario de protección para los pies: "encargados de envío y recepción, encargados de stock, carpinteros, electricistas, maquinistas, mecánicos y reparadores, plomeros, ensambladores, instaladores de drywall y espuma, empacadores, encargados de calderas, operadores de imprenta

encargados de perforar y troquelar, aserradores, soldadores, peones, fleteros, jardineros, trabajadores forestales y encargados de cortar madera, despachadores de stock y peones de depósitos".

Requisitos de ANSI Z41

La norma ANSI Z41 define mediciones de desempeño y métodos de prueba para el calzado protector. Vigente con la última revisión de esta norma, el ANSI Z41-1999 exige a proveedores y fabricantes de Calzado Protector que tengan disponibles los resultados de pruebas de laboratorios independientes a fin de confirmar el cumplimiento de la norma. Y todo el calzado protector que esté certificado porque cumple con ANSI Z41 debe cumplir primero con los requisitos de la Sección 1 Requisitos Generales para Todo Tipo de Calzado - Resistencia a Impactos y Compresión. Luego se pueden cumplir los requisitos de secciones adicionales como protección contra peligros eléctricos, protección conductiva y protección contra pinchazos y penetración.

El calzado protector puede cumplir con todos los requisitos de la norma ANSI o con elementos específicos, siempre y cuando primero cumpla con los requisitos de protección para los pies que se encuentran en la Sección 1. Una bota de trabajo que cumpla con los requisitos para impactos y compresión de la norma ANSI quizás no brinde protección para el metatarso o para peligros eléctricos o con penetración. **Todo calzado fabricado conforme a las especificaciones del ANSI será marcado con la parte específica de la norma con la que cumple.**

La norma ANSI incorpora un sistema de codificación que los fabricantes utilizan para identificar las partes de la norma con la que cumple el calzado. El código de identificación debe ser legible (estampado, impreso, bordado, etc.) en un zapato de cada par de calzado protector.

El siguiente es un ejemplo de la marcación de ANSI Z41 que se puede encontrar en el calzado protector:

ANSI Z41 PT 99

F I/75 C/75

Mt/75 EH

PR

Línea No.1: ANSI Z41 PT 99:

Esta línea identifica la norma ANSI. Las letras PT indican la sección del dedo con protección de la norma. A continuación figuran los últimos dos dígitos del año de la norma con la que cumple el calzado (1999).

Línea No.2: F I/75 C/75:

Esta línea identifica el sexo correspondiente [M (Masculino) o F (Femenino)] para el que está destinado el calzado. También identifica la existencia de resistencia a los impactos (I), la clasificación de la resistencia a los impactos (75, 50 o 30 pies-libras), resistencia a la compresión (C) y la clasificación de la resistencia a la compresión (75, 50 o 30 que se correlaciona con 2500 libras, 1750 libras y 1000 libras de compresión respectivamente).

Líneas 3 y 4: Mt Cd EH PR y SD:

Las líneas 3 y 4 se usan para referirse a secciones adicionales de la norma. Se utilizan para designar la resistencia del metatarso (Mt) y la clasificación, las propiedades de conducción (Cd), los peligros eléctricos (EH), la resistencia a punciones (PR) y las propiedades de disipación de estática (SD), si correspondiera. La línea 4 solo se utiliza cuando se aplican más de tres secciones del ANSI Z41.

El propósito del calzado para el metatarso es evitar o reducir la gravedad de las lesiones en el metatarso o el área de los dedos. Se identifica la resistencia del metatarso (Mt) y la clasificación (75, 50 o 30 pies-libras).

El calzado conductivo (Cd) tiene como fin proteger a la persona en un ambiente donde la acumulación de electricidad estática en el cuerpo resulta un peligro. Viene diseñado para disipar la electricidad estática del cuerpo al suelo. La resistencia eléctrica debe variar entre cero y 500,000 ohmios.

El calzado para peligros eléctricos (EH) está fabricado con suelas y tacones no conductivos resistentes a las descargas eléctricas. Su objetivo es proporcionar una fuente secundaria de protección contra el contacto accidental con circuitos eléctricos en tensión, conductores, piezas o aparatos con energía eléctrica. Debe ser capaz de soportar la aplicación de 14,000 voltios a 60 hertz por un minuto sin flujo de corriente ni corriente con fugas que superen los 3.0 miliamperios, bajo condiciones secas.

El fin del calzado protector con exclusiva resistencia a punciones (PR) es reducir la posibilidad de lesiones causadas por objetos cortantes que puedan atravesar las suelas del calzado. El dispositivo resistente a punciones debe constituir una parte fundamental del calzado y se debe introducir en el zapato durante el proceso de fabricación. El calzado debe soportar una fuerza mínima de 270 libras. Los dispositivos de metal deben aprobar la prueba de resistencia a la corrosión y no mostrar signos de corrosión después de haber sido expuestos a una solución salina al cinco por ciento durante 24 horas. El calzado resistente a punciones no debe mostrar signos de grietas después de realizarle 1.5 millones de flexiones.

El calzado de disipación estática (SD) está diseñado para reducir la acumulación de exceso de electricidad estática al conducir la carga corporal a tierra mientras se mantiene un nivel suficientemente alto de resistencia. Existen dos clasificaciones de disipación de estática: Tipo I y Tipo II. Ambos tipos tienen un límite de resistencia inferior a 106 ohmios. La resistencia eléctrica del calzado de Tipo I no debe exceder los 108 ohmios, lo cual, generalmente, se considera aceptable para las aplicaciones de semiconductores. La resistencia eléctrica del calzado de Tipo II no debe exceder los 109 ohmios y tiene aplicaciones en entornos laborales menos demandantes que el Tipo I.

Requisitos de ASTM F2413-05

La Especificación de la Norma ASTM F2413-05 para los Requisitos de Rendimiento de Protección para Pies incluye los requisitos mínimos de diseño, rendimiento, evaluación y clasificación del calzado protector. El calzado certificado que cumple con ASTM F2413-05

debe cumplir primero con los requisitos de la Sección 5.1 Calzado Resistente a Impacto y la Sección 5.2 Calzado Resistente a la Compresión. Luego se pueden cumplir los requisitos de las secciones adicionales como por ejemplo protección para el metatarso, protección conductiva, protección contra descargas eléctricas, protección contra disipación de estática y protección contra punciones.

Todo calzado fabricado conforme a las especificaciones del ASTM debe marcarse con la parte específica de la norma con la que cumple. Se debe marcar de forma clara y legible (cosido, estampado, con etiqueta sensible a presión, etc.) un zapato de cada par, ya sea en la superficie de la lengüeta, refuerzo, caña o forro del cuarto.

A continuación presentamos un ejemplo de una marca de ASTM F2413-05 que se puede encontrar en el calzado protector:

ASTM F2413-05
M I/75/C/75/Mt75
PR
CS

Línea No.1: ASTM F2413-05:

Esta línea identifica la norma ASTM que indica que el calzado protector cumple los requisitos de rendimiento de ASTM F2413 emitidos en 2005.

Línea No.2: M I/75 C/75 Mt75:

Esta línea identifica el género [M (Masculino) o F (Femenino)] del usuario. También identifica la existencia de resistencia a los impactos (I), la clasificación de la resistencia a los impactos (75 o 50 pies-libras), resistencia a la compresión (C) y la clasificación de la resistencia a la compresión (75 o 50 que se correlaciona con 2500 libras y 1750 libras de compresión respectivamente). También se identifica la designación de metatarso (Mt) y la clasificación (75 o 50 pies-libras).

Líneas 3 y 4: PR CS

Las líneas 3 y 4 se usan para identificar el calzado que se hace para brindar protección contra otros tipos específicos de peligros a los que se hace referencia en la norma. Se usan para designar propiedades conductivas (Cd), propiedades de aislamiento eléctrico (EH), calzado para reducir la acumulación de la electricidad estática (SD) en exceso, resistencia a punciones (PR), resistencia de corte de motosierra (CS) y aislamiento dieléctrico (DI), si corresponde. La línea 4 solo se utiliza cuando se aplican más de tres secciones de la norma ASTM.

El calzado conductivo (Cd) tiene como fin proteger a la persona contra los peligros que pueden resultar de la acumulación de electricidad estática y reducir la posibilidad de ignición de material explosivo o químico volátil. El calzado debe facilitar la conductividad eléctrica y la transferencia de acumulación de electricidad estática del cuerpo al suelo. La resistencia eléctrica debe variar entre cero y 500,000 ohmios.

El calzado resistente a las descargas eléctricas (EH) está fabricado con suelas y tacones no conductivos resistentes a las descargas eléctricas. La suela tiene como objetivo proporcionar a los usuarios una fuente secundaria de protección de resistencia de descargas

eléctricas contra los peligros de un contacto accidental con circuitos eléctricos en tensión, conductores, piezas o aparatos con energía eléctrica. Debe ser capaz de soportar la aplicación de 14,000 voltios a 60 hertz por un minuto sin flujo de corriente ni corriente con fugas que superen los 3.0 miliamperios, bajo condiciones secas.

El calzado de disipación estática (SD) está diseñado para brindar protección contra los peligros que pudieran existir debido a la resistencia excesivamente baja del calzado, como también mantener un nivel suficientemente alto de resistencia para reducir la posibilidad de descargas eléctricas. El calzado debe tener un límite inferior de resistencia eléctrica de 106 ohmios y un límite superior de 108 ohmios.

El calzado con resistencia a punciones (PR) está diseñado para que la placa de resistencia a las punciones se coloque entre la plantilla y la suela. Es una parte permanente e integral del calzado. Los dispositivos de metal deben aprobar la prueba de resistencia a la corrosión de la Práctica para la Operación de Aspersión de Sal (Aparato de Niebla) de la ASTM B117. El dispositivo no debe mostrar signos de corrosión después de haber sido expuesto a una solución salina al cinco por ciento durante 24 horas. El calzado resistente a punciones no debe mostrar signos de grietas después de realizarle 1.5 millones de flexiones y debe tener una resistencia a punciones de 270 libras.

El calzado resistente a corte de motosierra (CS) está diseñado para brindar protección a los pies del usuario cuando éste opere una motosierra. Tiene como objetivo proteger la zona del pie entre los dedos del pie y la parte inferior de la pierna. Este calzado debe cumplir con la norma de Especificación para la Protección del Pie para los Usuarios de Motosierras de la ASTM F1818.

El calzado con aislamiento dieléctrico (DI) está diseñado para brindar aislamiento adicional en caso de tener contacto accidental con conductores, aparatos o circuitos con energía eléctrica. Debe cumplir con los requisitos de rendimiento mínimos de aislamiento de la ASTM F1117 (Especificación para Calzado Dieléctrico) y debe probarse de acuerdo con la ASTM F1116 (Método de Prueba para Determinar la Fuerza Dieléctrica del Calzado Dieléctrico).

Requisitos de ASTM F2413-11

El objetivo principal de esta norma es la certificación del calzado protector que deben realizar laboratorios externos independientes.

La Especificación de la Norma ASTM F2413-11 para los Requisitos de Rendimiento para El Calzado con Puntera Protectora (Protección) incluye los requisitos de rendimiento para calzado para proteger el pie de los trabajadores contra los siguientes peligros, teniendo en cuenta:

1. Resistencia a los impactos (I) para la zona de la puntera del calzado (75 pies-libras);
2. Resistencia a la compresión (C) para la zona de la puntera del calzado (75/ 2,500 libras);
3. Protección contra impactos del metatarso (Mt) que reduce la posibilidad de lesión en los huesos del metatarso en el empeine (75 pie-libras);

4. Propiedades conductoras (Cd) las cuales reducen los peligros que pueden resultar de la acumulación de energía estática; y reducen la posibilidad de ignición de explosivos y químicos volátiles (resistencia eléctrica cero 500,000 ohmios);
5. La protección contra peligros eléctricos (EH) protegerá al usuario cuando haya un contacto accidental al pisar un cable eléctrico en tensión (capaz de soportar la aplicación de 18,000 voltios a 60 hertz por un minuto sin flujo de corriente ni corriente con fugas que superen un miliamperios, bajo condiciones secas);
6. Las propiedades de disipación estática (SD) reducirán el peligro debido a la resistencia eléctrica excesivamente baja del calzado que puede existir cuando se requiere un calzado de SD (debe tener un límite de resistencia eléctrica inferior de 106 ohmios y un límite superior de 108 ohmios cuando se pruebe a 50 voltios); y
7. La resistencia de punción (PR) (cuando se ve en un ángulo de 90°, la punta de la clavija de prueba no debe penetrar visualmente más allá de la superficie del material más cercano al pie después de aplicar una fuerza de 270 libras, no debe mostrar signos de deslaminación o agrietamiento después de 1.5 millones de flexiones, ni signos de corrosión, deslaminación o deterioro después de estar expuesta a una solución salina al cinco por ciento durante 24 horas).

El calzado certificado que cumple con ASTM F2413-11 debe cumplir primero con los requisitos de la Sección 5.1 Calzado Resistente a Impacto (75 pies-libras) y la Sección 5.2 Calzado Resistente a la Compresión (75 / 2,500 libras). Luego se pueden cumplir los requisitos de las secciones adicionales como por ejemplo protección para el metatarso, protección conductiva, protección contra descargas eléctricas, protección contra disipación de estática y protección contra punciones.

Cada puntera debe estar marcada con el nombre, la marca o el logotipo del fabricante. El número o la identificación de la puntera, el tamaño de la puntera y R (derecha)/ L (izquierda) deben estar estampados o marcados de forma permanente en un lugar llamativo. Cada dispositivo de resistencia a punciones y del metatarso debe estar marcado con el nombre, la marca o el logotipo del fabricante y el número o la identificación del dispositivo en un lugar llamativo.

Todo calzado fabricado conforme a esta especificación de la ASTM debe estar marcado con la parte específica de la norma con la que cumple. Se debe marcar de forma clara y legible (cosido, estampado, con etiqueta sensible a la presión o una combinación de estos métodos) un zapato de cada par en la superficie interior o exterior de la lengüeta, refuerzo, caña o forro del cuarto. El rotulado debe incluirse en un borde rectangular y se recomienda un formato de cuatro líneas. La línea cuatro se debe usar cuando se aplican más de tres secciones de la norma al calzado.

Cualquier cambio a los componentes originales del calzado con puntera de protección como por ejemplo reemplazar o agregar plantillas/insertos que pueda generar el incumplimiento de cualquiera o de todas las partes de esta norma y del etiquetado de ASTM no tendrá validez.

Dispositivos Complementarios

Un punto importante que hay que recordar es que ni la norma ANSI ni la ASTM permiten el uso de dispositivos complementarios, como protectores con correa para el pie, dedos o metatarso, como sustitutos para el calzado protector. Según las normas ANSI y ASTM, toda puntera protectora o protectores para el metatarso deben estar diseñados, construidos y fabricados como parte del calzado protector durante el proceso de fabricación y ser probados como una parte integral del calzado.

Si bien las normas ANSI y ASTM excluyen los dispositivos complementarios, no necesariamente significa que no son aceptables para la OSHA. Esta paradoja existe debido a que la OSHA estipula en 1910.136(b)(2) que "El calzado protector que el empleador demuestre que es al menos tan efectivo como el calzado protector establecido según una de las normas de consenso mencionadas anteriormente se considerará en cumplimiento con los requisitos de esta sección". Esto significa que si un empleador puede proporcionar documentación, tal como datos de pruebas que demuestren que sus dispositivos complementarios proporcionan protección equivalente a las normas de rendimiento ANSI o ASTM, entonces los dispositivos complementarios son aceptables para la OSHA. La mayoría de los fabricantes de dispositivos complementarios ha enviado sus productos a laboratorios independientes para la realización de pruebas. Estos datos y sus resultados se pueden obtener a pedido.

Preguntas y Respuestas:

P. ¿Qué normas de rendimiento se incorporan como referencia en la Norma de Protección para Pies de la OSHA?

R. La 29 CFR 1910.136 hace referencia a F2412-05 Métodos de Prueba de la Norma para Protección para Pies y F2413-05 Especificación de la Norma para los Requisitos de Rendimiento para el Calzado Protector de la Sociedad Americana para Pruebas de Materiales (ASTM, por sus siglas en inglés) y a la Norma Nacional Estadounidense para Protección Personal - Calzado Protector (ANSI Z41-1999 y Z41-1991) del Instituto Nacional de Normalización Estadounidense (ANSI, por sus siglas en inglés) para sus criterios de rendimiento.

El 9 de Septiembre de 2009, la OSHA emitió una revisión de sus normas sobre equipos de protección personal (PPE). La regla definitiva entró en vigencia en Octubre de ese año y revisó las secciones sobre PPE de las normas de industria general, empleo naval, estibadores y terminales marítimas de la OSHA con relación a los requisitos para los dispositivos de protección para los ojos y el rostro, y la protección para la cabeza y los pies.

La revisión actualizó las referencias en estas normas para reconocer las ediciones más recientes de las normas de consenso nacional correspondientes. Permite que los empleadores usen PPE fabricados de conformidad con cualquiera de las tres normas de consenso nacional, las dos más recientes y la referencia incorporada en las normas actuales.

P. ¿Cuándo se sugiere el uso de calzado con protección de impacto y compresión?

R. Según el Apéndice B hasta la Subparte I, los zapatos o botas de seguridad con protección de impacto se sugieren para trasladar o manipular materiales como por ejemplo paquetes, objetos, piezas o herramientas pesadas, las cuales se pueden caer; y para otras actividades en las que los objetos se pueden caer sobre los pies. Los zapatos y las botas de seguridad con protección de compresión se sugieren para las actividades laborales que incluyan camiones de deslizamiento, cerca de rollos voluminosos (como rollos de papel) y cerca de tuberías pesadas que pueden rodar sobre los pies del empleado.

Fuentes:

OSHA 29 CFR 1910.132
Equipos de Protección Personal, Requisitos Generales.

OSHA 29 CFR 1910.136
Protección Ocupacional para Pies de los Equipos de Protección Personal.

ASTM B117
Aparato (Niebla) para la Práctica de Operación de Aspersión de Sal.

ASTM F1116
Método de Prueba para Determinar la Fuerza Dieléctrica del Calzado Dieléctrico.

ASTM F117
Especificación para Calzado Dieléctrico.

ASTM F1818
Especificación para Protección del Pie para Usuarios de Motosierras.

ASTM F2412-05
Métodos de Prueba de la Norma para Protección del Pie.

ASTM F2413-05
Especificación de la Norma para los Requisitos de Rendimiento para Protección para Pies.

ASTM F2412-11
Métodos de Prueba de la Norma para Protección del Pie.

ASTM F2413-11
Especificación de la Norma para los Requisitos de Rendimiento para Calzado con Puntera Protectora (Protección).