

7^o Congreso Internacional
Sobre Energía Solar
Fotovoltaica



EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

**Acciones, compromisos y retos
del instalador fotovoltaico**

MARCO NORMATIVO

Resolución 4272 del 2021:

Por la cual se establecen los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajo en alturas

Tl. Capítulo I. Artículo 1. Objeto. Establecer los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajos en alturas (TA) y lo concerniente con la capacitación y formación de los trabajadores y aprendices en los centros de entrenamiento de Trabajo en Alturas (AT).

Tl. Capítulo I. Artículo 2. Ámbito de aplicación. La presente resolución aplica a todos los empleadores, contratantes, contratistas, aprendices y trabajadores de todas las actividades económicas que desarrollen trabajo en alturas, así mismo a las Administradoras de Riesgos Laborales y centros de capacitación y entrenamiento de Trabajo en Alturas (TA).



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

TRABAJO EN ALTURAS

EN

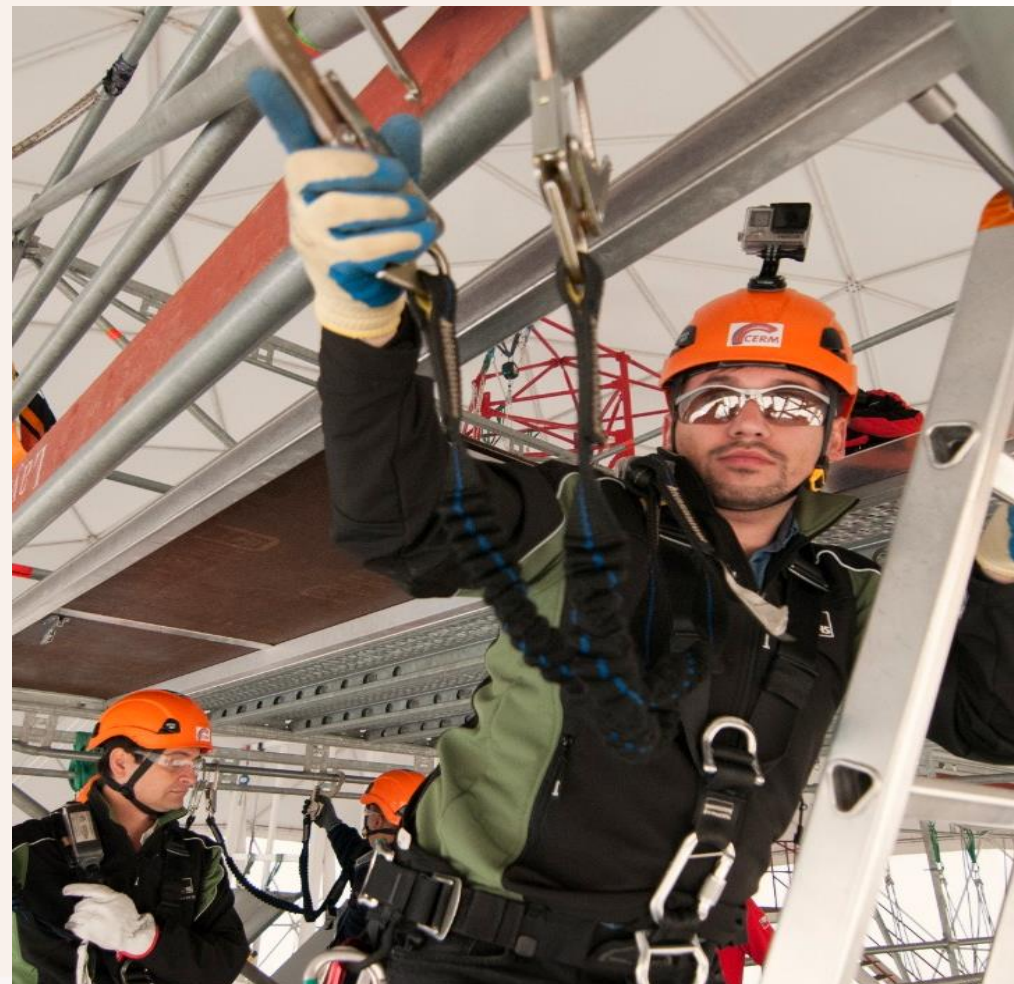
ALTURA

Se considera Trabajo en Altura a toda labor que se deba realizar a una altura igual o superior

Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS EN ALTURAS

1. Los elementos o equipos de los sistemas de protección contra caídas deben ser certificados y compatibles entre sí en tamaño, figura, materiales, forma, diámetro.
2. Los equipos de protección contra caídas se deben seleccionar y usar según las necesidades determinadas para un trabajador, las condiciones, tipo de la tarea y los sistemas de acceso a utilizar. Todo sistema seleccionado debe: garantizar la seguridad del trabajador al momento de una caída, permitir la distribución de fuerza, amortiguar la fuerza de impacto, garantizar la resistencia de los componentes y estar protegido ante la corrosión o ser aislantes eléctricos, antiestáticos o ignífugos cuando se requieran brindando las demás protecciones a los riesgos asociados que sean requeridas.
3. Los equipos de protección personal para trabajos en alturas se seleccionarán tomando en cuenta los peligros identificados y los riesgos valorados del SGSST y en el programa de prevención y protección contra caídas que sean propios de la labor y sus características, tales como condiciones atmosféricas, presencia de sustancias químicas, espacios confinados, posibilidad de incendios o explosiones, contactos eléctricos, superficies calientes o abrasivas, trabajos con soldaduras, entre otros. Igualmente, se debe tener en cuenta las condiciones fisiológicas del individuo con relación a la tarea y su estado de salud en general.



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

MEDIDAS ACTIVAS DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS EN ALTURAS

Todos los elementos y equipos de protección contra caídas deben ser inspeccionados antes de cada uso por parte del trabajador y garantizar su buen estado durante el trabajo. Deben contar con una hoja de vida, deben ser certificados y deben ser resistentes a la fuerza, al envejecimiento, a la abrasión, la corrosión y al calor:

- Anclajes.
- Dispositivos de anclaje portátiles o adaptadores de anclaje portátiles.
- Líneas de vida horizontales.
- Líneas de vida verticales
- Conectores (ganchos, mosquetones, eslingas, retráctiles, frenos, etc.)
- Arnés cuerpo completo



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

MEDIDAS ACTIVAS DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS EN ALTURAS

Los equipos de protección personal son elementos de uso individual y certificados, destinados a dar protección al trabajador frente a eventuales riesgos laborales que puedan afectar su integridad.

- Protección *Cráneo*
- Protección *Ojos y Cara*
- Protección *Auditiva*
- Protección *Vías Respiratorias*
- Protección *Brazos y Manos*
- Protección *Pies y Piernas*
- Protección de *Seguridad para Trabajos de Altura*
- *Ropa Protectora*



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

PROTECCION CRANEO

Para el trabajo en alturas, el casco protector debe responder a las necesidades del riesgo, debe ser ligero, bien aireado y confortable. Su diseño debe cubrir de manera completa la cabeza en su parte frontal, temporal y occipital. Además, debe tener barbuquejo con mínimo cuatro puntos de anclaje al casco, para asegurar la estabilidad del casco en la cabeza y fijarlo de modo que, en caso de una caída, este permanezca sin moverse y así prestar su finalidad

PARA INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS EN ALTURAS EL CASCO DEBERÁ SER CLASE E, TIPO II



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

PROTECCIÓN OJOS Y CARA

Gafas de protección: solo protegen los ojos y se clasifican:

- Según el riesgo que vamos a cubrir (mecánico, químico o por radiación)
- Según el diseño (tipo de montura, sistema de sujeción, sistema de ventilación y con o sin protección lateral).
- Según las prestaciones del ocular material del protector, clase óptica: pueden ser tipo 1, 2 o 3 y según sus características (graduadas o no graduadas).

Pantallas de protección: protegen los ojos, la totalidad o parte de la cara u otras zonas de la cabeza y se clasifican:

- Según el riesgo que vamos a cubrir (mecánico, químico o por radiación)
- Según el diseño: (tipo de montura, tipo de mirilla o marco, sistema de sujeción)
- Según las prestaciones del visor (material del visor y clase óptica: pueden ser tipo 1, 2 o 3)



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

PROTECCION AUDITIVA

La mejor forma de proteger tu audición es evitar la exposición a sonidos fuertes, alejarse del ruido y bajar el volumen. Cuando estas opciones no son posibles, los protectores de oídos (tapones de oídos u orejeras con protección auditiva) son necesarios.

Los protectores de oídos no bloquean todo el sonido. La mayoría de los protectores tienen una clasificación de reducción de ruido (noise reduction rating– NRR). En general, cuanto más alto sea el NRR, más sonido bloqueará (si usa el aparato correctamente). Elija protectores de oídos que le permitan comunicarse bien en un entorno ruidoso, para que no tenga que quitárselos durante la conversación. Incluso el hecho de quitarse los protectores de oídos brevemente en un entorno muy ruidoso pone en riesgo su audición.



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

PROTECCION VIAS RESPIRATORIAS

- Un equipo de protección respiratoria es aquel destinado a bloquear el paso de contaminantes al aparato respiratorio. En ocasiones, además, puede suministrar oxígeno al trabajador. Los equipos de protección respiratoria protegen frente a los siguientes contaminantes:
 - **Polvo**
 - Partículas sólidas suspendidas en el aire. Su tamaño es variado y su forma irregular.
 - **Aerosoles**
 - Dispersión de partículas sólidas, líquidas o ambas, de tamaño inferior a 100 micras, en un lecho gaseoso. Dentro de esta definición se dividen en función del estado físico:
 - **Niebla**
 - Las partículas son líquidas y son originadas por condensación del estado gaseoso o por pulverización, ebullición, salpicaduras, etc. del líquido en el gas.
 - **Humo**
 - Partículas sólidas resultantes de un proceso de combustión que se realiza de forma incompleta.
 - **Gases**
 - Sustancias que se encuentran en estado gaseoso en condiciones normales de temperatura y presión (20 °C y 1 atmósfera). Ejemplos de gases son: CO, CO₂, NH₃, etc.
 - **Vapores**
 - Sustancias que, en condiciones normales de temperatura y presión (20 °C y 1 atmósfera) se encuentran en estado sólido o líquido. Ejemplos de vapores, serían el agua, el benceno, etc.
 - **Agentes biológicos**
 - En este grupo se pueden encontrar tanto las bacterias como los virus.



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

PROTECCION BRAZOS Y MANOS

- Los guantes y manguitos utilizados en construcción protegen contra riesgos mecánicos, productos químicos, microorganismos, riesgos térmicos, por frio o riesgos eléctricos.



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

PROTECCION PIES Y PIERNAS

- El **calzado de uso profesional** es el Equipo de Protección Individual diseñado para proteger el pie/pierna de los riesgos existentes en el lugar de trabajo, fundamentalmente frente a riesgos mecánicos (caídas de objetos, atrapamientos, objetos punzantes, cortes, deslizamientos, cortes por sierra de cadena, etc.), térmicos (temperatura ambiental, del suelo, presencia de fuego, salpicadura de metal fundido, etc.), químicos y eléctricos (contacto eléctrico, descarga electrostática, etc.).



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

TIPOS DE ARNÉS



DORSAL: 6 kN

ESTERNAL: 4 kN

- Todos los Arnés contra caídas deben ser clase “A”
- Deslizamiento máximo de la cinta: 25 mm

Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

TIPOS DE ARNÉS



Para trabajos en instalaciones fotovoltaicas se debe contar con un Arnés dieléctrico certificado.

Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

TIPOS DE ARNÉS



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

CONECTORES



**MOSQUETÓN
DE ALUMINIO
CON ROSCA**



MAILLÓN



**MOSQUETÓN
EN ACERO
AUTOMÁTICO
DOBLE
SEGURO**



**GANCHO DE
GRAN
APERTURA**

Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

CONECTORES DIELECTRICOS



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

ABSORBEDORES DE ENERGIA

Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

ELEMENTOS DE AMARRE CON ABSORBEDOR DE ENERGÍA



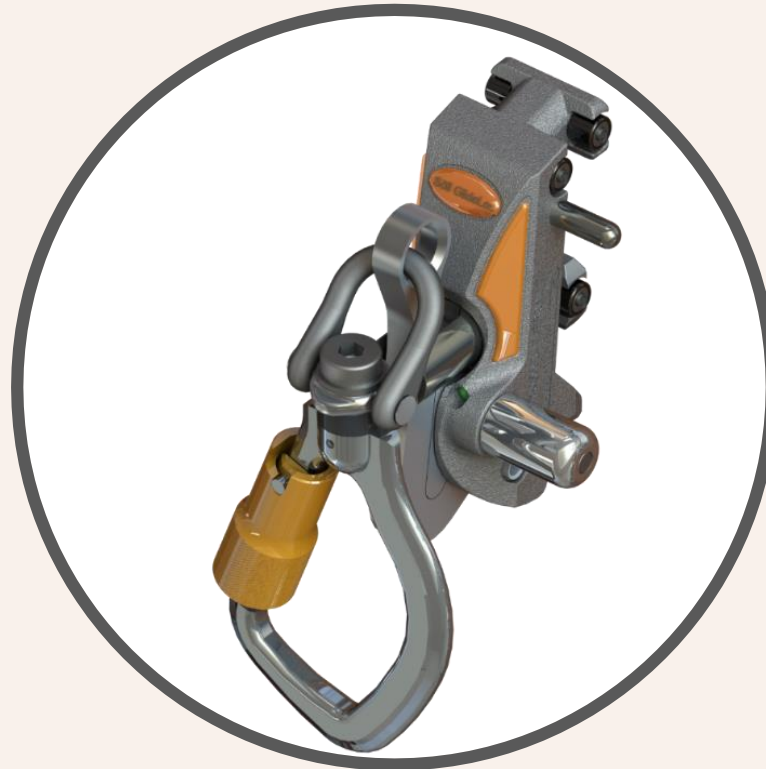
- Dispositivo más básico
- Suele ser de doble cabo de anclaje con ganchos de gran apertura
- Tienen un dispositivo para absorber energía
- El absorbedor de energía utilizado correctamente garantiza que el sistema anticaídas y usuario del equipo no sufrirán una fuerza mayor de 6 kN
- **PARA DETENER CAÍDAS NO SE PUEDEN UTILIZAR ELEMENTOS DE AMARRE SIN ABSORBEDOR DE ENERGÍA**

Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

ANTI CAÍDAS DESLIZANTES



**LÍNEA DE VIDA
VERTICAL FLEXIBLE**



**ELEMENTO DE
GUIADO RIEL**



**LÍNEA DE VIDA
VERTICAL RÍGIDA**

Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

SISTEMAS COMPLEMENTARIOS



SISTEMAS DE RESCATE

Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

Los elementos de protección personal son el **último control** y deben ser usados en conjunto con otras medidas de prevención y control de acuerdo a la jerarquización de controles aplicables a la prevención y la protección contra caídas establecida por el Decreto 1072 de 2015 y la presente resolución. Los elementos de protección personal deben estar certificados (cuando existan normas que apliquen al EPP específico) y suministrados por el empleador. Serán seleccionados de acuerdo con lo establecido en el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, incluidos los protocolos de bioseguridad definidos en los programas de vigilancia epidemiológica.

Los equipos y EPP que correspondan deberían poseer como mínimo:

- Registro inspección pre uso
- Ficha técnica
- Hoja de vida
- Certificado de conformidad



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

SPDC Sistema Personal para Detención de Caídas



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

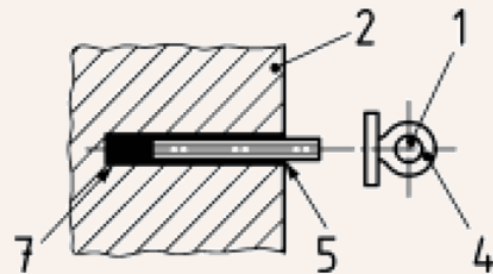
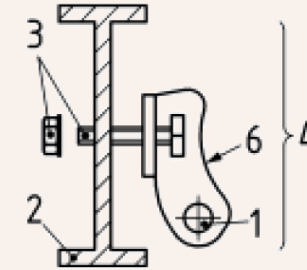
PUNTO DE ANCLAJE

Elementos diseñados para la conexión de adaptadores de anclaje o directamente un equipo de protección contra caídas, deben ser capaces de soportar mínimo 5.000 libras (22,2 kilo newtons — 2.272 kg) por persona conectada o si están diseñados por una persona calificada como parte de un sistema completo de protección personal contra caídas plenamente identificado, deben ser capaces de soportar la fuerza máxima de la caída manteniendo como mínimo un factor de seguridad de dos (2) teniendo en cuenta todas las condiciones normales de uso del anclaje. Máximo se puede conectar dos trabajadores a un mismo mecanismo de anclaje fijo, caso en los cuales deberá poseer el doble de la capacidad exigida certificada



TIPOS DE ANCLAJE

CLASE A: Dispositivo de anclaje con uno o más puntos de anclaje estacionarios, mientras se use, con la necesidad de anclaje(s) estructural(es) o elemento(s) de fijación a la estructura



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

TIPOS DE ANCLAJE

CLASE B: Dispositivo de anclaje con uno o más puntos de anclaje estacionarios sin necesidad de un anclaje(s) estructural(es) o elemento(s) de fijación a la estructura

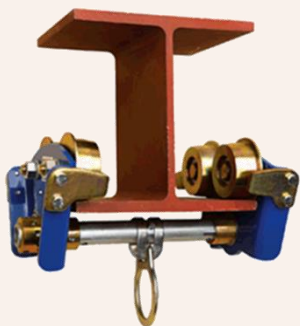


Figure 5a - Tripod

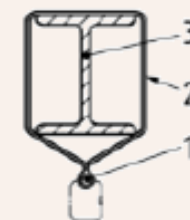


Figure 5b - Sling

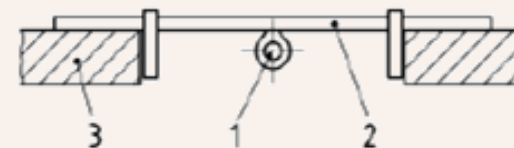


Figure 5c - Door anchor

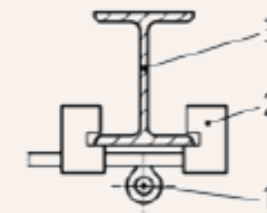
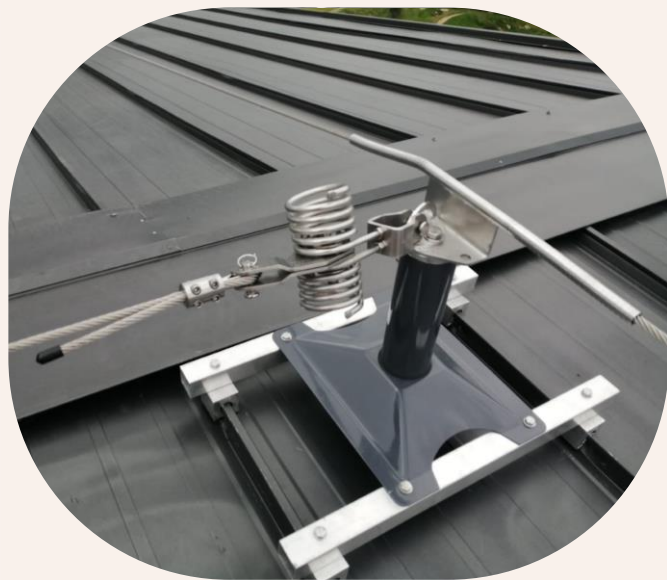


Figure 5d - Beam anchor

Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

TIPOS DE ANCLAJE

CLASE C: Dispositivos de anclaje equipados con líneas de anclaje flexible horizontal. Para fines de esta norma, se entiende por línea de anclaje horizontal aquella que no se desvía de la horizontal en más de 15°.



LÍNEAS DE VIDA-PLATAFORMAS



LÍNEAS DE VIDA-PLATAFORMAS



LÍNEAS DE VIDA



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

LÍNEAS DE VIDA



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

SISTEMAS DE ACCESO

Se consideran como sistemas de acceso para trabajo en alturas: los andamios, las escaleras, los elevadores de personal, y todos aquellos medios cuya finalidad sea permitir el acceso y/o soporte de trabajadores a lugares para desarrollar trabajo en alturas:

- Deben ser certificados y proveer información en español, sobre sus principales características
- Ser seleccionados de acuerdo con las necesidades específicas de la actividad, la tarea a desarrollar y los peligros identificados por el coordinador de trabajo en alturas
- Ser compatibles entre sí, en tamaño, figura, materiales, forma y diámetro.
- Garantizar la resistencia a las cargas con un factor de seguridad, que garantice la seguridad de la operación, de acuerdo con la máxima fuerza a soportar y la resistencia a la corrosión o desgaste por sustancias o elementos que deterioren la estructura del mismo
- En andamios o canastas para transporte de personal), los cables, conectores, poleas, contrapesos y cualquier otro componente del sistema, deberá ser certificado y aprobados por una persona calificada.
- Ser inspeccionados antes de cada uso por parte del usuario y mínimo una vez al año por el coordinador de trabajo en alturas
- Tener una hoja de vida, donde estén consignados los datos de: fecha de fabricación, tiempo de vida útil, historial de uso, registros de inspección, registros de mantenimiento, ficha técnica, certificación del fabricante y observaciones



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

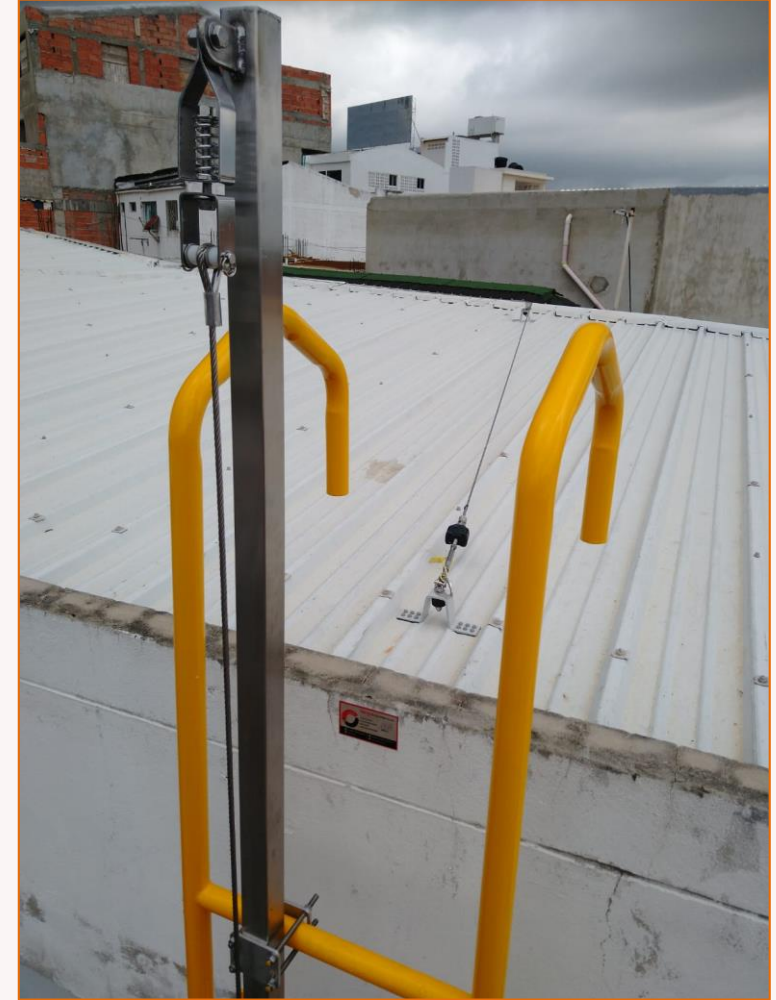
ESCALERAS VERTICALES FIJAS

Las escaleras que sean utilizadas para trabajo seguro en alturas deberán contar con las certificaciones y sistemas de protección de caídas que se ajusten a estas, sobre el particular dispongan las respectivas comisiones de seguridad y salud en el trabajo por sector económico del Ministerio de Trabajo las cuales serán emitidas conforme a la actividad económica de cada comisión.



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

ESCALERAS VERTICALES FIJAS



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

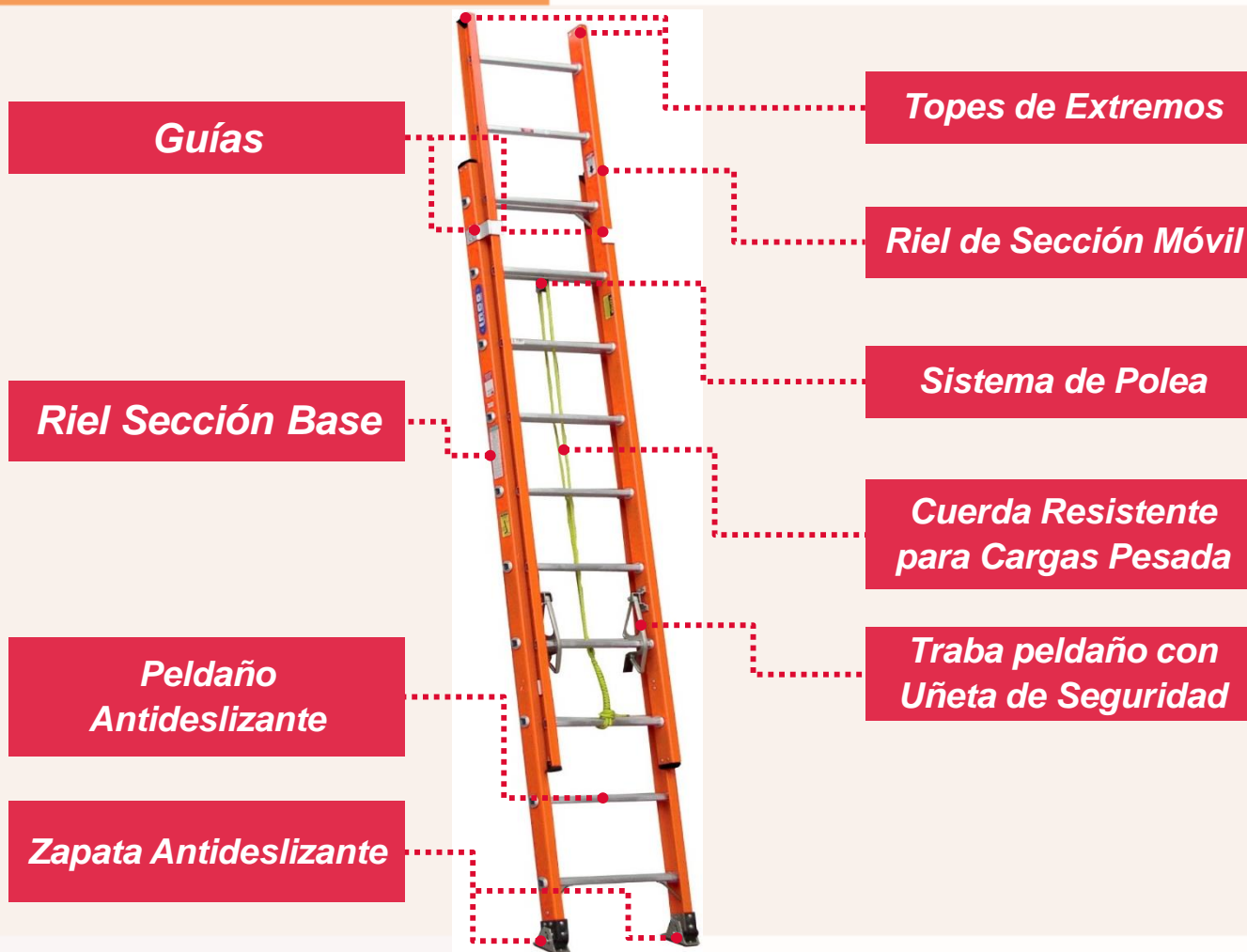
ESCALERAS VERTICALES FIJAS



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico



ESCALERAS MOVILES



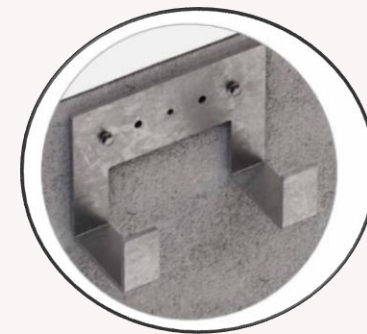
Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

ESCALERAS MOVILES



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

ASEGURAMIENTO ESCALERAS MOVILES



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

PRINCIPIOS GENERALES DEL TRABAJO EN ALTURA

- ELEMENTO DE AMARRE ANTICAÍDAS
- ABSORBEDOR DE ENERGÍA
- FACTOR CERO PRESENTE EN CADA TRABAJADOR
- ADECUADO USO DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD
- CINTAS POR ENCIMA DEL HOMBRO



Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

PRINCIPIOS GENERALES DEL TRABAJO EN ALTURA



CASCO

ANTICAÍDAS PARA CUERDA

ABSOBEDOR DE ENERGÍA

ARNÉS ANTICAÍDAS

LINEA DE VIDA

**SISTEMA DE POSICIONAMIENTO
REGULABLE**

ANILLAS DE POSICIONAMIENTO

Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

7^o Congreso Internacional Sobre Energía Solar Fotovoltaica

¡GRACIAS!



ExpoSolar[®]
Colombia 2023

Acciones, compromisos y retos del instalador fotovoltaico

