

Equipos de Protección para Trabajos en Altura



TRABAJO EN ALTURA

- Todo aquel trabajo que se realiza a más de **2 metros** de altura con respecto del plano horizontal inferior más próximo. (Art 54, Dec. 351).
- Cualquier tipo de trabajo que se desarrolle bajo nivel cero, como ser: pozos, ingreso a tanques enterrados, excavaciones de profundidad mayor a **1,5 metros**, y situaciones similares.
- Todo aquel trabajo que se desarrolle en un lugar donde debajo de éste existan equipos en movimiento, o algún otro tipo de riesgos que obliguen a tomar medidas de índole similar a los de trabajos en alturas.



REQUISITOS LEGALES

Reglamentos Nacionales:

- **Res. 896/99** *“Requisitos esenciales que deberán cumplir los equipos, medios y elementos de protección personal comercializados en el país”.*
- **IRAM 3622-1-2004:** *Sistema anticaídas.*
- **IRAM 3622-2-1999:** *Sistemas de sujeción y posicionamiento.*
- **IRAM 3605-2005:** *Dispositivos anticaídas.*
- **IRAM 3626-2004:** *Dispositivos de anclaje.*

Reglamentos Internacionales:

- **OSHA 1926.502**
- **NPFA** (*rescate USA*)
- **EN 362** *Mosquetones*
- **EN 795** *Anclajes*
- **EN 355** *Cabo de amarre con disipador de Energía*
- **EN 358** *Sujeción y Posicionamiento*
- **EN 813** *Sujeción y Posicionamiento*
- **EN 361** *Arneses*
- **EN 353-2** *Salva caídas sobre línea de vida*
- **EN 360** *Salva caídas retráctiles*
- **CSA** (*Canadá*)

PRODUCTOS QUE INCLUYEN

| ANTICAIDAS | | | SUJECION Y POSICIONAMIENTO |
|----------------------------|------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| IRAM 3622-1 | IRAM 3605 | IRAM 3626 | IRAM 3622-2 |
| Arneses | Líneas de Anclajes rígidas | Anclajes clase A fijos | Cinturones |
| Elementos de amarre | Líneas de Anclajes flexibles | Anclajes clase B transportables | Elementos de amarre |
| Amortiguadores | Retráctil | Anclajes clase C Flexibles horizon. | Conectores |
| Conectores | Deslizante | Anclajes clase D Rieles rígidos | |
| | | Anclajes clase E De peso muerto | |

IRAM 3622-1

SISTEMAS ANTICAIDAS

Requisitos y métodos de ensayos para los **sistemas** y componentes destinados a detener caídas de altura.



Condiciones generales

Conectores

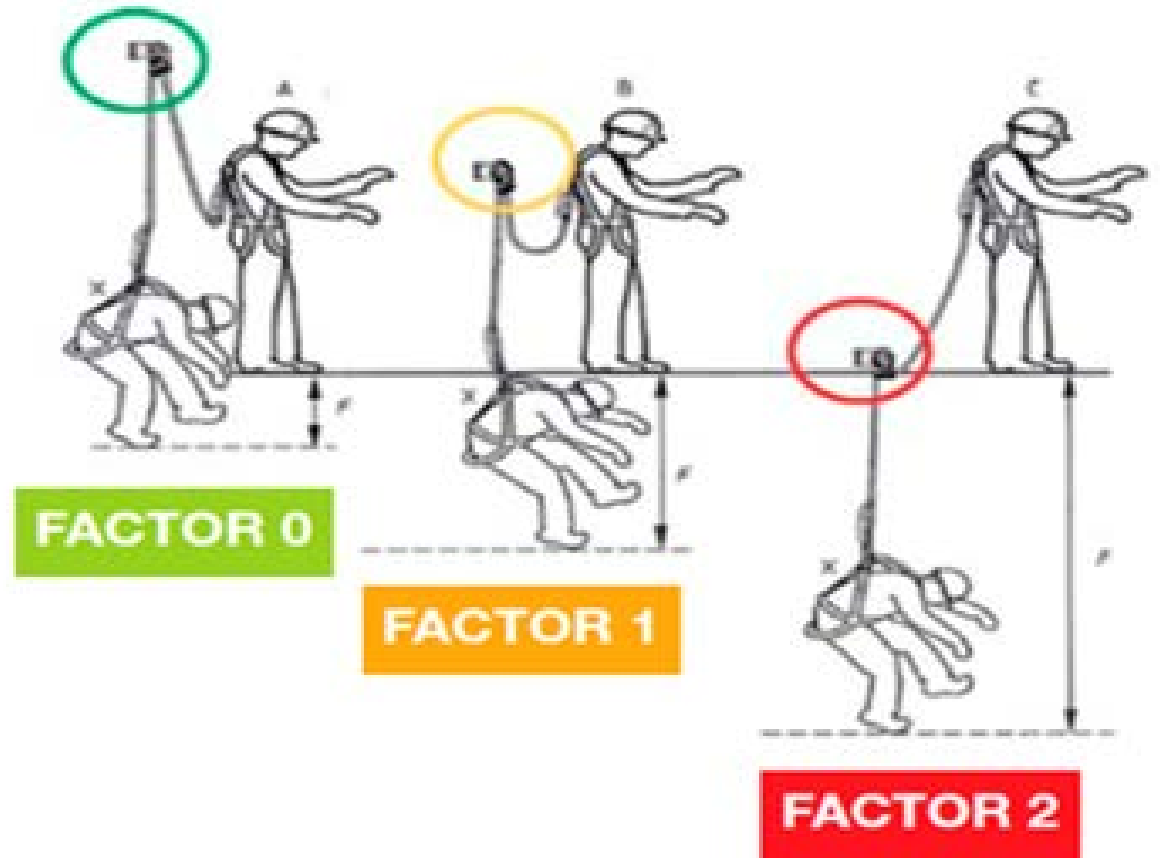
No deben tener bordes filosos o rugosos.

Los mosquetones deben ser de cierre automático y de bloqueo automático o manual.



Factor de caída (FC): $FC = H/L$

Factor dimensional determinado por la relación entre la altura de caída libre y el largo del elemento de amarre utilizado.



Amortiguador de caídas

Los componentes textiles deben ser de fibra sintética equivalentes a la poliamida o poliéster y debe ser independiente al de la banda principal del elemento de amarre.

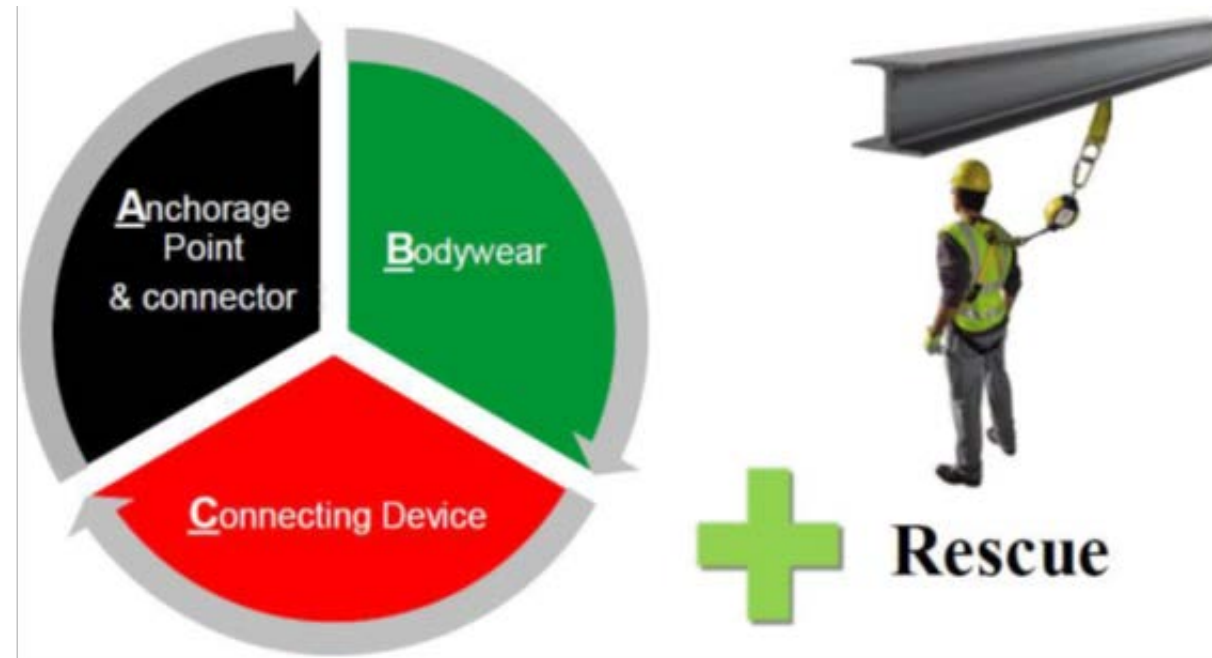


Elemento amarre anticaídas

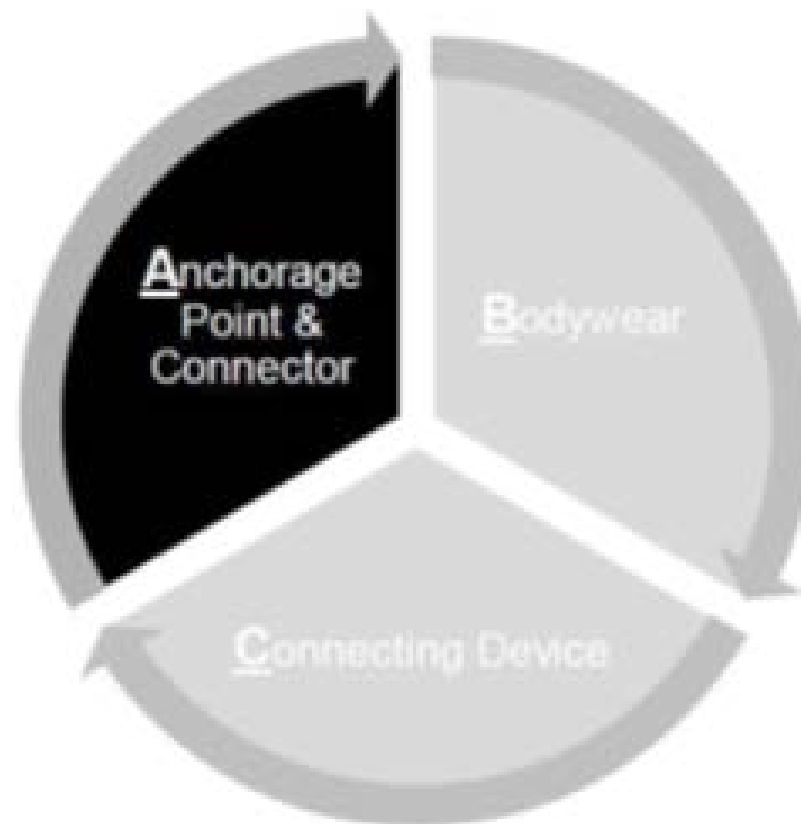
- Puede ser una banda de fibras sintéticas o un cable metálico con amortiguador.
- El largo de un elemento de amarre anticaídas será menor o igual que 2 m.
- Los hilos de costura deben ser del mismo material que las bandas, pero de diferente color para facilitar la inspección.



Equipo de protección contra caídas

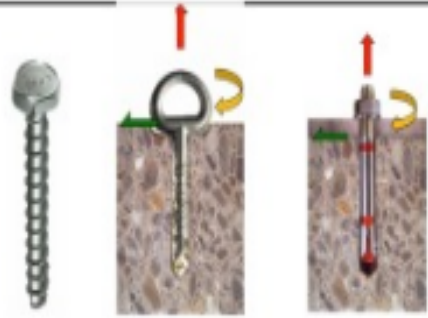
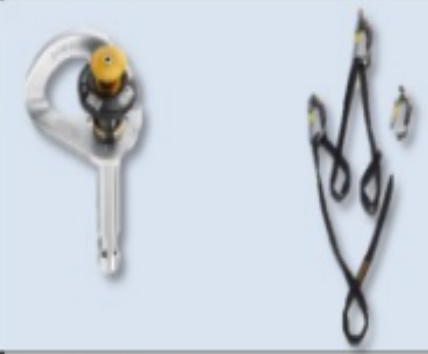

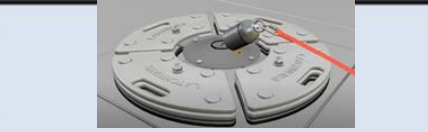


Punto de anclaje y conector de anclaje



Según norma IRAM 3626

Los equipos de protección individual contra caídas de altura pueden clasificarse en:

| | | |
|----------|---|---|
| A | Anclaje estructural sobre superficies verticales, horizontales e inclinadas. Anclaje estructural sobre tejados inclinados. |  The diagram illustrates three types of structural anchoring. On the left is a long screw. In the middle, a ring-shaped anchor is shown being inserted into a vertical hole in a concrete wall, with a red arrow pointing up and a yellow curved arrow indicating rotation. On the right, a similar ring-shaped anchor is shown inserted into a hole in an inclined surface, also with a red arrow pointing up and a yellow curved arrow indicating rotation. |
| B | Dispositivos de anclaje provisional transportables. |  Two portable temporary anchoring devices are shown. The one on the left is a metal device with a yellow handle and a hook. The one on the right is a black rope device with a hook and a yellow handle. |
| C | Línea de anclaje flexible horizontal |  A horizontal flexible anchoring line is shown, consisting of a white rope attached to a metal hook on the left and a metal ring on the right. |
| D | Riel de anclaje | |
| E | Anclajes de peso muerto |  A dead weight anchor is shown, which is a circular metal plate with a hook in the center and a red arrow pointing to it. |

Estructura de carga (estructura a la que debemos conectarnos)

Capaz de soportar

22,2 kN (2268 kg.) en el eje horizontal

22,2 kN (2268 kg.) en eje vertical

Características

- Cumplir requerimientos de resistencia (2268 kg)
- Bien identificado
- Fácil de usar
- Por encima de la cabeza
- Cuidado: Superficies cortantes, calientes, corrosivos.



Puntos de anclajes no seguros



Requisitos y métodos de ensayos - Conectores

| Ensayo | Método | Requisitos |
|----------------------------|---|---|
| Resistencia estática | 20 kN durante 3', en la posición de uso | No se presentaran roturas ni desenganches |
| Resistencia a la corrosión | Niebla salina 24 h, luego se deja secar 1 h | No presentaran óxido rojo en las partes metálicas |

Arnés de cuerpo completo



Marcado, Rotulado y Embalaje:

- Marca registrada o razón social del fabricante o responsable de la comercialización del producto.
- Mes y año de fabricación
- Número de lote o serie
- Número de la norma: IRAM3622-2
- Sello IRAM y Sello S
- Titular de la Licencia
- Procedencia



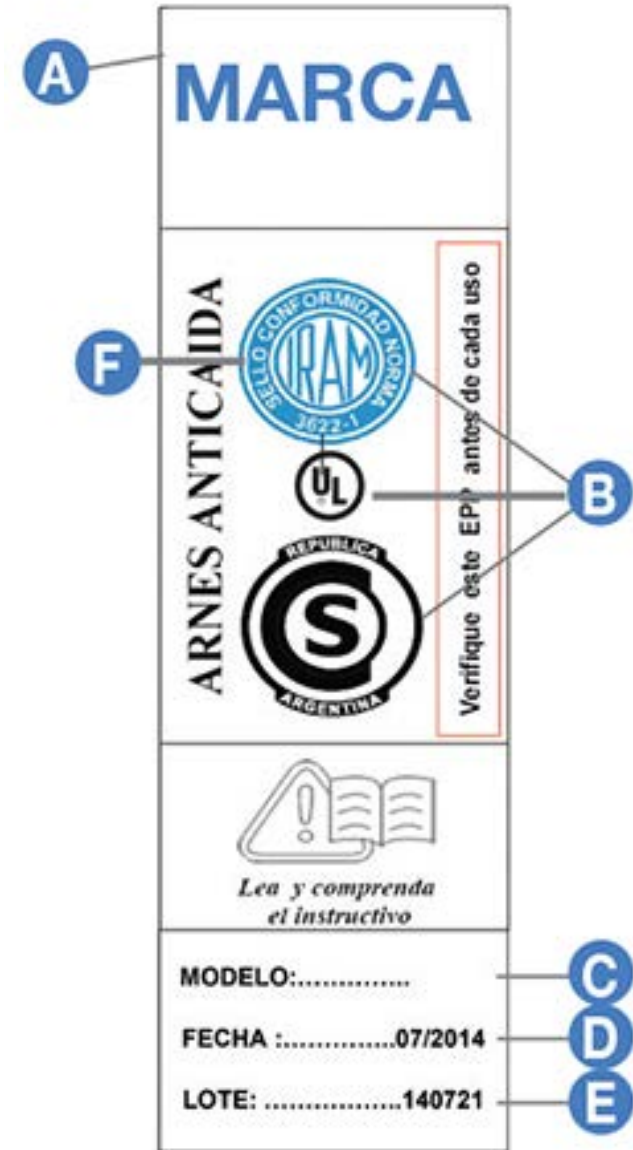
Embalaje

- Correcto uso y colocación del equipo.
- Asignar individualmente el sistema.
- Indicaciones de anclaje del sistema anticaídas.
- Realizar inspección visual del sistema antes de utilizarlo.
- Advertencia precisando que cualquier sistema o componente debe sustituirse si se duda de su seguridad.



La etiqueta de los arneses de seguridad y cabos de vida deben contar con la siguiente información:

- A Marca o razón social del fabricante
- B Sellados normativos y legales
- C Modelo EPP
- D Mes y año de fabricación
- E Número de lote o serie
- F Norma de fabricación



Función de los anillos “D” del arnés



La aplicación de los arneses

Trabajo eléctrico -Piezas metálicas
recubiertas o aisladas



Soldadura y altas temperaturas -Kevlar



Ambientes corrosivos - Piezas metálicas
de acero inoxidable



Pintura y “trabajos sucios”- Recubrimiento
de uretano



Suspensión y Rescate – Diseño especial



Arneses ligeros – Piezas metálicas de aluminio “Hasta 20% más ligero”



Arnés PRD
(Personal Rescue Device)



Reglas para su uso

- No portar nada en los bolsillos
- Utilizar la talla correcta
- Ajustar de manera correcta

Argolla trasera a la altura de los omoplatos

Argolla delantera a la altura del esternón



Requisitos y métodos de ensayos - Arnés anticaídas

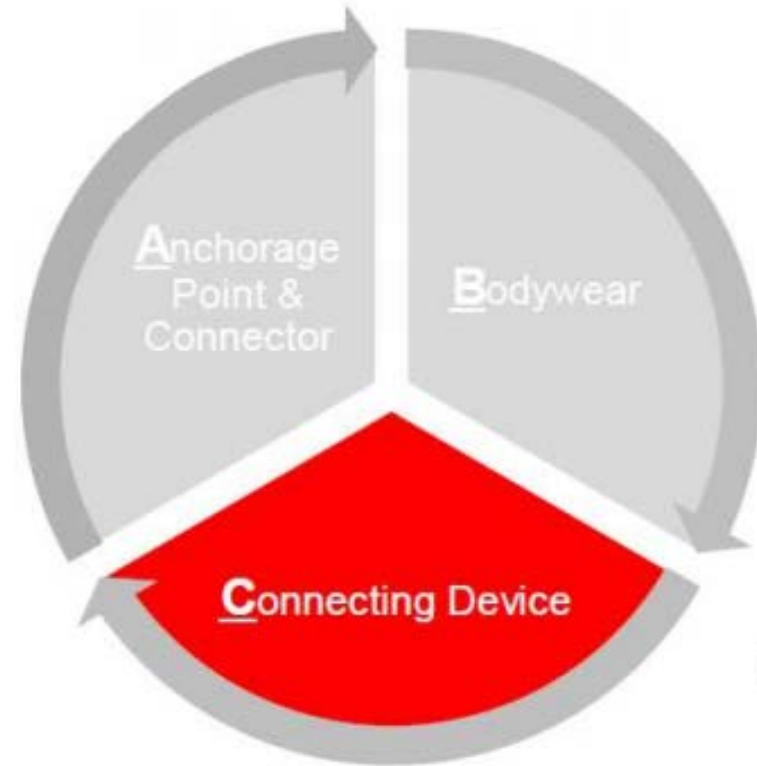
| Ensayo | Método | Requisitos |
|----------------------------|---|--|
| Resistencia estática | Enganche anticaídas: P = 15 kN durante 3' | No se presentaran roturas |
| | Enganche sujeción: P = 15 kN durante 3' | No se presentaran roturas |
| Comportamiento dinámico | 100 Kg en caída libre – altura de 4 m | Debe resistir dos caídas sucesivas (Una de pie y otra de cabeza) sin dejar escapar el maniquí. El ángulo dorsal con la vertical $\leq 50^\circ$ |

Tabla de tallas de los arneses EVOTECH

| ALTURA M (pies) | | PESO KG (lb) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|-------------------|--|--|--|
| | | 110 (50) | 130 (59) | 150 (68) | 170 (77) | 190 (86) | 210 (95) | 230 (105) | 250 (114) | 270 (123) | 290 (132) | 310 (141) | 330 (150) | 400 (181) | | | | | |
| 6'-6" | (2.0) | EXTRAPEQUEÑA | | | | | ESTÁNDAR | | | | | EXTRAGRANDE | | | | EXTRA-EXTRAGRANDE | | | |
| 6'-4" | (1.9) | EXTRAPEQUEÑA | | | | | ESTÁNDAR | | | | | EXTRAGRANDE | | | | EXTRA-EXTRAGRANDE | | | |
| 6'-2" | (1.9) | EXTRAPEQUEÑA | | | | | ESTÁNDAR | | | | | EXTRAGRANDE | | | | EXTRA-EXTRAGRANDE | | | |
| 6'-0" | (1.8) | EXTRAPEQUEÑA | | | | | ESTÁNDAR | | | | | EXTRAGRANDE | | | | EXTRA-EXTRAGRANDE | | | |
| 5'-10" | (1.8) | EXTRAPEQUEÑA | | | | | ESTÁNDAR | | | | | EXTRAGRANDE | | | | EXTRA-EXTRAGRANDE | | | |
| 5'-8" | (1.7) | EXTRAPEQUEÑA | | | | | ESTÁNDAR | | | | | EXTRAGRANDE | | | | EXTRA-EXTRAGRANDE | | | |
| 5'-6" | (1.7) | EXTRAPEQUEÑA | | | | | ESTÁNDAR | | | | | EXTRAGRANDE | | | | EXTRA-EXTRAGRANDE | | | |
| 5'-4" | (1.6) | EXTRAPEQUEÑA | | | | | ESTÁNDAR | | | | | EXTRAGRANDE | | | | EXTRA-EXTRAGRANDE | | | |
| 5'-2" | (1.6) | EXTRAPEQUEÑA | | | | | ESTÁNDAR | | | | | EXTRAGRANDE | | | | EXTRA-EXTRAGRANDE | | | |
| 5'-0" | (1.5) | EXTRAPEQUEÑA | | | | | ESTÁNDAR | | | | | EXTRAGRANDE | | | | EXTRA-EXTRAGRANDE | | | |

Dispositivos de conexión

Los ganchos y demás conectores pasan las pruebas de resistencia según norma de 5,000 lb o 2,268 Kg. Sin embargo, los seguros no necesariamente son tan fuertes. Para evitar una apertura no deseada, es importante usar conectores compatibles.



Dispositivo
anticaídas retráctil



Líneas de anclajes

Es el elemento que conecta un dispositivo anticaídas deslizante con el punto de anclaje.



Dispositivo anticaídas deslizante



Ascenso y descenso para escaleras



Con dispositivo anticaídas retráctil

Conector de Anclaje
IRAM 3626-2004

**Dispositivo de conexión
anticaídas: Retráctil**
IRAM 3605:2005

Arnés anticaídas
IRAM 3622-1-2004

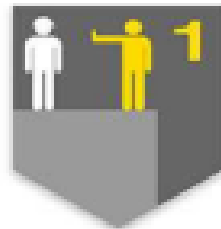


Líneas retráctiles

- Las líneas retráctiles sustituyen a las líneas de vida cuando la persona no tiene el espacio mínimo requerido de caída o pueden sustituir por completo a la línea de vida
- Estas líneas de vida, se accionan como los cinturones de seguridad de un vehículo.
- Capacidad de 34kg a 182kg
(Dependiendo la norma que cumpla)



¿Por qué usar un retráctil?



Eliminar el riesgo



Limitar el riesgo

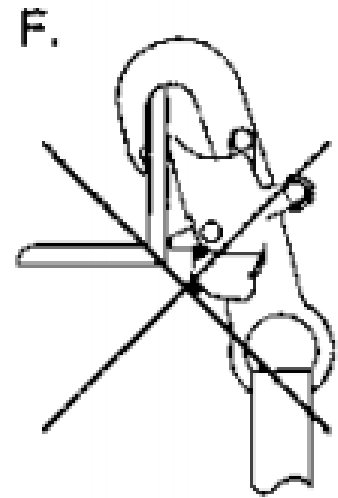
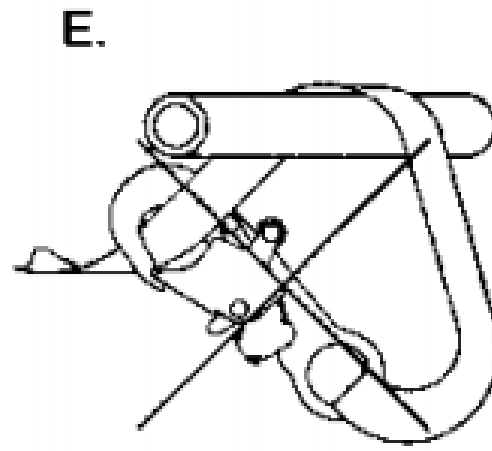
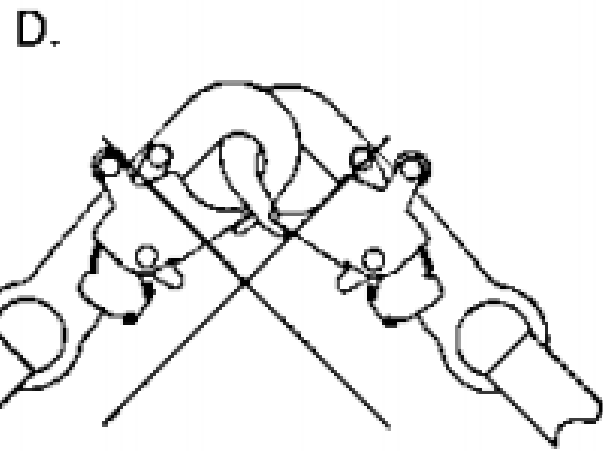
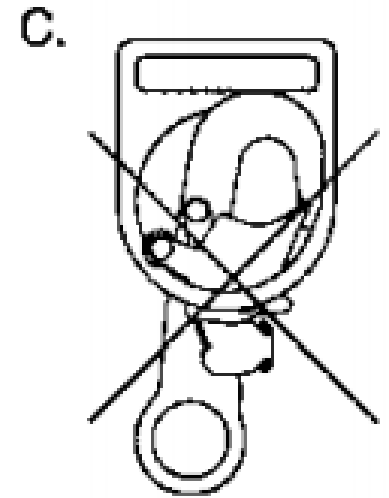
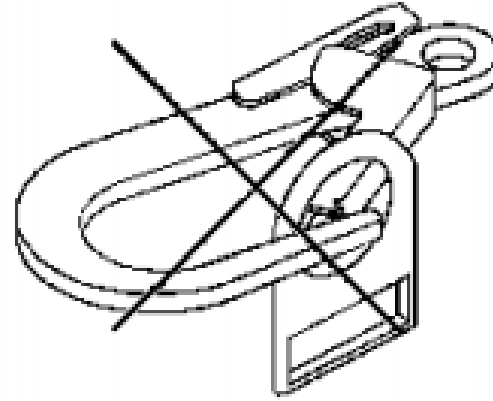
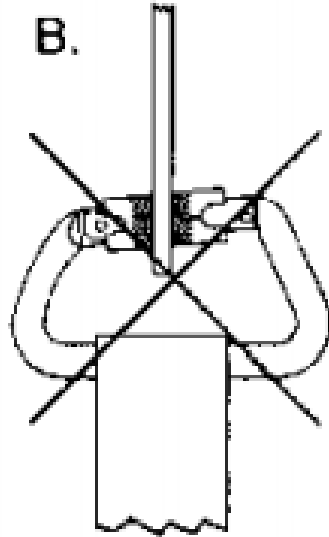
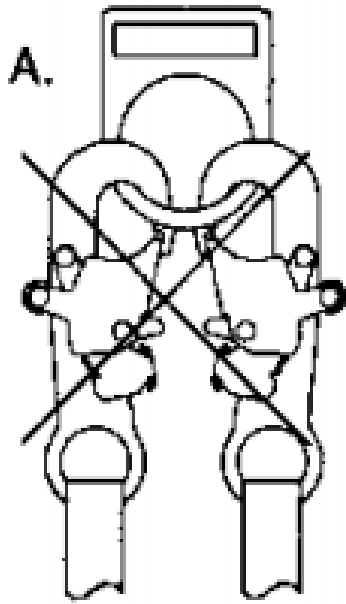


Proteger al trabajador



Limitaciones de los retráctiles

- No conecte una línea de vida a una línea retráctil.
- No exceder un ángulo de 30° para evitar que un movimiento pendular nos golpee con alguna otra superficie.
- Se recomienda colocar un cordón en el gancho, con la finalidad de poder bajar el punto de anclaje desde el suelo.

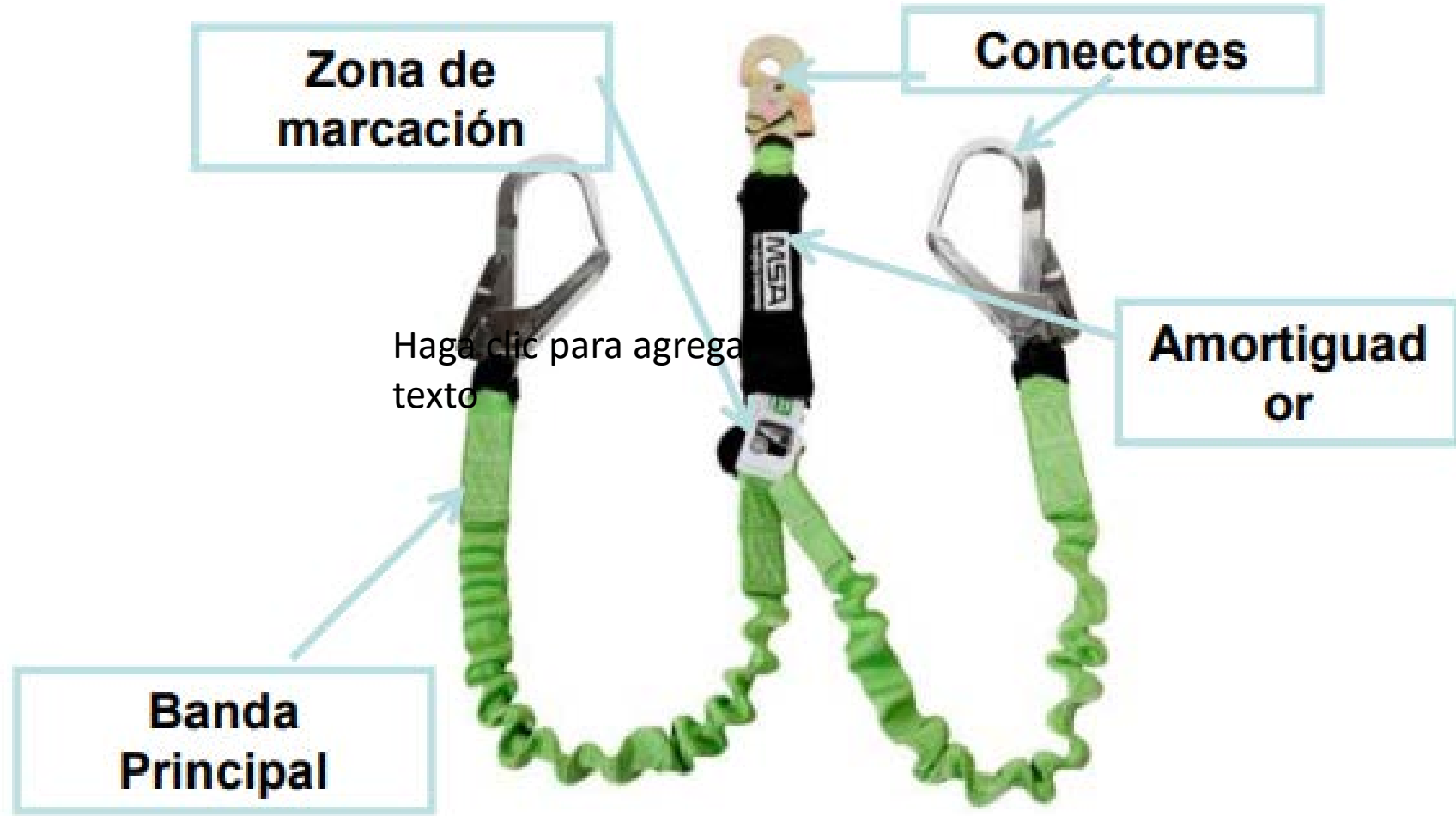


Líneas de vida

- Amortiguador obligatorio
- Longitud máxima 1.8m
- Ganchos de doble seguro
- Sencillas y gemelas
- De cinta, cuerda o cable de acero.
- Fijas o ajustables



Cabos de vida



Limitaciones del sistema de conexión

Ejemplo (Línea de vida caída libre 6' ANSI Z359.13-2009)

1.80m de punta a punta.

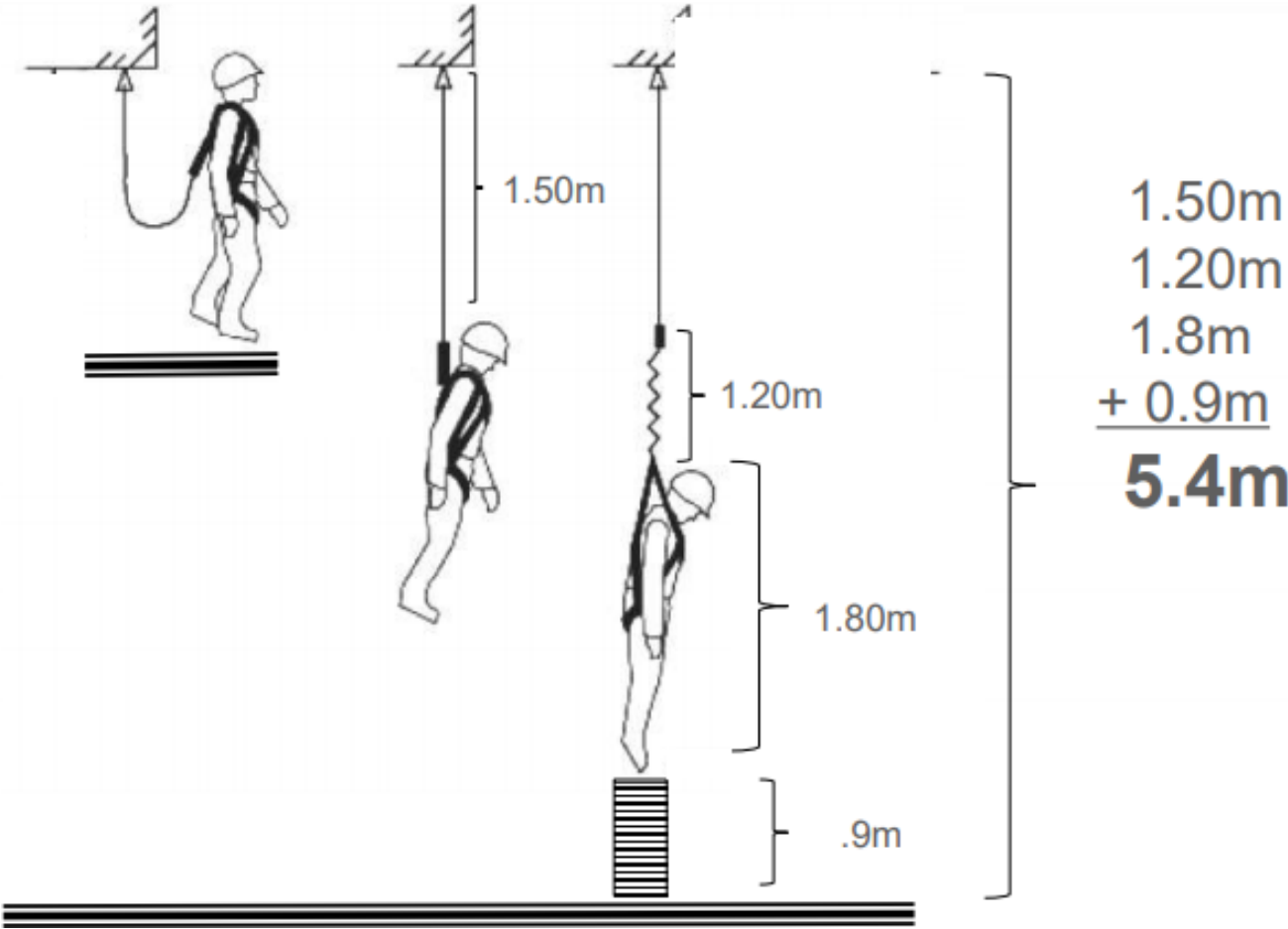
- 30 cm. Amortiguador

1.50 m de cable

+ 1.20 m amortiguador impactado

“2.70 m de longitud solo de la línea de vida”

Espacio mínimo requerido
(ejemplo)



Líneas de vida horizontales

Se requiere una persona Calificada para la ingeniería o la certificación de anclaje



Sistemas Aereos

1. Acceso a cubierta
2. Bordes de cubierta
3. Superficie de cubierta
4. Pasillos
5. Traslúcidas



Según Norma IRAM 3605.

Requisitos y métodos de ensayos –
Elementos de amarre anticaídas

| Ensayo | Método | Requisitos |
|-------------------------|--|----------------------------------|
| Resistencia estática | Sogas – Cuerdas – Banda textil: P = 22 kN durante 3´ | No se presentaran roturas |
| | Cable de acero: P = 15 kN durante 3´ | No se presentaran roturas |
| | Con amortiguador: P = 15 kN durante 3´ | No se presentaran roturas |
| Resistencia dinámica | 100 Kg en caída libre – 2 veces el largo del elemento de amarre | Detener la caída sin romperse |

Requisitos y métodos de ensayos – Amortiguadores de caída

| Ensayo | Método | Requisitos |
|-------------------------|--|--|
| Precarga estática | 2 kN durante 3', en la posición de uso | No debe producirse Alargamiento permanente |
| Comportamiento dinámico | Componente separado: Masa de 100 Kg + cadena de acero (2m forme el sistema) – Caída libre de 4m | F frenado máx. ≤ 6 kN H dist. Parada $\leq 2L + 1,75m$ |
| | Incorporado al elemento de amarre: Masa de 100 Kg – Caída libre de 2L | |
| Resistencia estática | 15 kN durante 3', en la posición de uso | No se presentaran roturas |

IRAM 3622-2 Sistemas de Sujeción y Posicionamiento



Objeto y Campo de aplicación

- Establece los requisitos y métodos de ensayos para los sistemas de sujeción y posicionamiento destinados a sostener al trabajador en altura e impedir una caída libre.

Cinturones



Cabos de amarre



Requisitos y Métodos de ensayos

Sistemas de sujeción y posicionamiento

| Ensayo | Cinturón de Sujeción | Cabo de amarre |
|----------------------------|---|----------------|
| Resistencia estática | 15 kN | 15 kN |
| Comportamiento dinámico | Deberán retener el cilindro o maniquí de 100 kg. | |
| Resistencia a la corrosión | Conectores : No deben presentar oxido rojo que perjudique su funcionamiento | |

Ventajas del uso de productos certificados

- Cumplir con la Res 299/2011. Uso de elementos certificados.
- Estar seguros de que el personal utiliza elementos de protección personal (EPP) que cumplen con los requerimientos mínimos necesarios para protegerse del riesgo involucrado en la tarea.

Fuerzas durante una caída

| Tiempo Seg | Distancia (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad (kph) | Energía (Joules) | Fuerza (Newton) | Respuesta humana |
|------------|---------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| 0,1 | 0,05 | 1,0 | 3,5 | 48 | 1.893 | Ninguna |
| 0,1428 | 0,10 | 1,4 | 5,0 | 98 | 2.517 | Ninguna |
| 0,2 | 0,20 | 2,0 | 7,1 | 192 | 3.296 | Conciencia |
| 0,3 | 0,44 | 2,9 | 10,6 | 433 | 4.558 | Conciencia |
| 0,4 | 0,78 | 3,9 | 14,1 | 769 | 5.738 | Reflejo |
| 0,5 | 1,23 | 4,9 | 17,7 | 1.202 | 6.860 | Inicio mov. |
| 0,606 | 1,80 | 5,9 | 21,4 | 1.766 | 8.000 | Inicio mov. |
| 0,7 | 2,40 | 6,9 | 24,7 | 2.356 | 8.978 | Leve mov. |
| 0,8 | 3,14 | 7,8 | 28,2 | 3.077 | 9.991 | Leve mov. |
| 0,9 | 3,97 | 8,8 | 31,8 | 3.894 | 10.978 | Movimiento |
| 1 | 4,90 | 9,8 | 35,3 | 4.808 | 11.943 | Movimiento |
| 2 | 19,61 | 19,6 | 70,6 | 19.232 | 20.794 | Movimiento |

(15,5% def.)

Nota: a 1,4 m/s opera la línea retráctil

Nota: 8000 N. De fuerza es el límite humano seguro

Emergencias



Trauma por suspensión

Persona en posición firme:

- La sangre se acumula en las piernas.
- El cerebro detecta bajo O_2 .
- Aumenta el ritmo cardíaco.
- Sigue faltando O_2 al cerebro.

Respuesta a la emergencia:

- Pulso bajo.
- Pérdida del conocimiento.
- Cae.
- La sangre fluye de regreso al cerebro.
- Despierta.

Trauma por suspensión

Persona en suspensión:

- La sangre se acumula en las piernas.
- El cerebro detecta bajo O_2 .
- Aumenta el ritmo cardíaco.
- Sigue faltando O_2 al cerebro.

Respuesta a la emergencia:

- Pulso bajo.
- Pérdida del conocimiento.
- No se cae.
- La función cerebral disminuye.
- Nunca se despierta.



Cinta anti-trauma





**Muchas gracias por su
atención**