

The background image is a faded, high-angle photograph of a construction worker. The worker is wearing a yellow hard hat and safety harness, and is positioned on a horizontal steel beam. The surrounding structure consists of a complex network of vertical and horizontal steel beams, suggesting a high-rise building under construction. The overall tone is light and desaturated.

Protección contra caídas

Programa de entrenamiento
subvencionado por
Susan Harwood Grant

Notas sobre uso/renuncia de responsabilidad

- *Es posible que las fotografías en esta presentación muestren situaciones que no cumplan los requisitos de OSHA.*
- *Los creadores del contenido no tienen el propósito de ofrecer un entrenamiento basado en el cumplimiento de las normas, sino de crear consciencia sobre los peligros en la industria de la construcción, y reconocer los peligros presentes en las obras.*
- *NO debe darse por hecho que las sugerencias, comentarios o recomendaciones contenidos en esta presentación constituyan una revisión exhaustiva de las normas, ni tampoco que las discusiones sobre “temas” o “inquietudes” constituyan una priorización de los peligros o de sus posibles controles. Donde se expresen opiniones (“mejores técnicas”), debe recordarse que los temas de seguridad en general y especialmente en las obras de construcción requieren un amplio grado de especificidad – no se recomienda el uso de “un enfoque global”, pues ello no es eficaz.*
- *No afirmamos que la presentación ni los métodos específicos de solución sean exhaustivos. Se entiende que las condiciones de las obras varían constantemente, y que los creadores de este contenido no pueden responsabilizarse por problemas de seguridad que no mencionaron o no pudieron anticipar, ni por aquéllos abordados en este programa o durante la presentación física. Los empleadores, sus subcontratistas y empleados tienen el deber de cumplir todas las reglas y reglamentos pertinentes en su jurisdicción. En las oficinas de OSHA pueden obtenerse copias de todos los reglamentos de OSHA, y en esta presentación se proporcionan diversos reglamentos y documentos de apoyo, ya sea en formato electrónico o impreso. El propósito de esta presentación es abordar sólo los reglamentos federales - puede que los requisitos en su estado sean más estrictos.*
- *Se supone que las personas que usen esta presentación o contenido para ampliar sus programas de entrenamiento están “calificadas” para ello, y que los presentadores están preparados para responder preguntas, resolver problemas y abordar los temas que se les planteen.*
- *En todo el programa se han marcado con un signo ? las áreas de interés específico (especialmente aptas para analizarlas)...como presentador, usted debe estar preparado para abordar todos los temas/inquietudes potenciales, o problemas propios que muestran las fotografías.*



Introducción

¿Por qué protección contra caídas?

¿Por qué ahora?



Empleado de la construcción muere al caer en proyecto de condominios

Seis lesionados en construcción de p



Empleado herido al caer en una obra en universidad



**2 emple
acciden**



ela

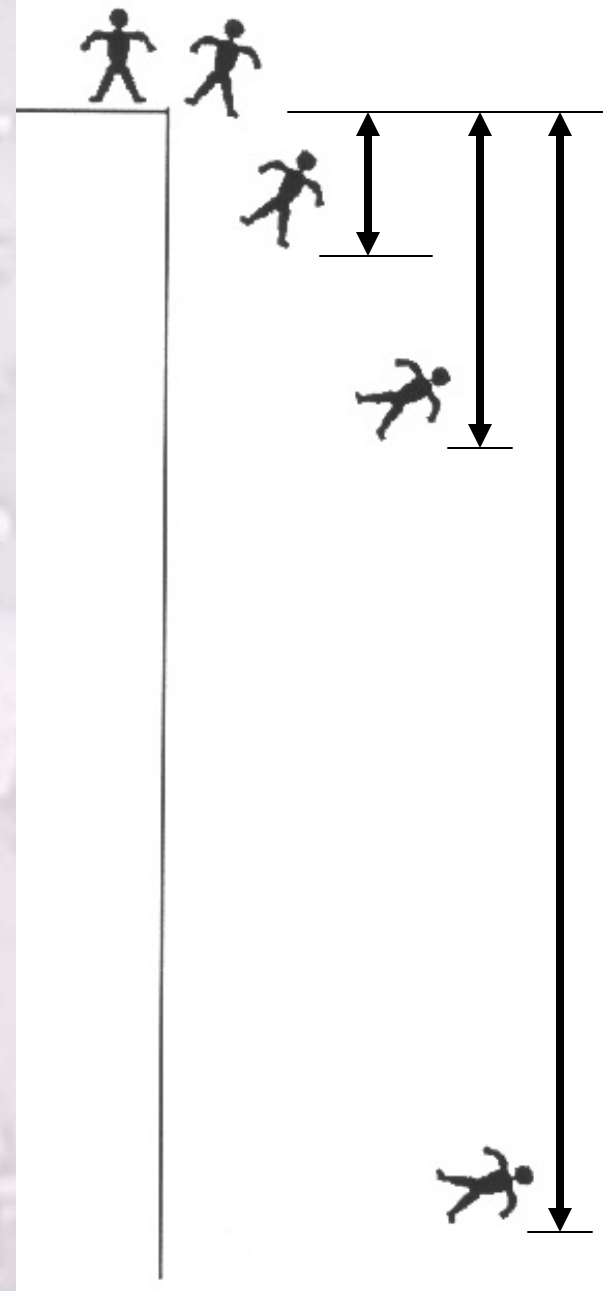


Empleado

**cánico que cayó llevaba sólo 3
servicio
de segundo piso**



Estos titulares corresponden al tercer y cuarto trimestre de 2003



0.33 seg./2 pies

0.67 seg./7 pies

1 seg./16 pies

2 seg./64 pies

Anatomía de una caída

- La persona tarda $\frac{1}{3}$ de segundo en darse cuenta.
- El cuerpo tarda $\frac{1}{3}$ más de segundo en reaccionar.
- El cuerpo puede caer hasta 7 pies en $\frac{2}{3}$ de segundo.

Aceleración = 32 pies/seg²
Desaceleración = 0 pies/seg²





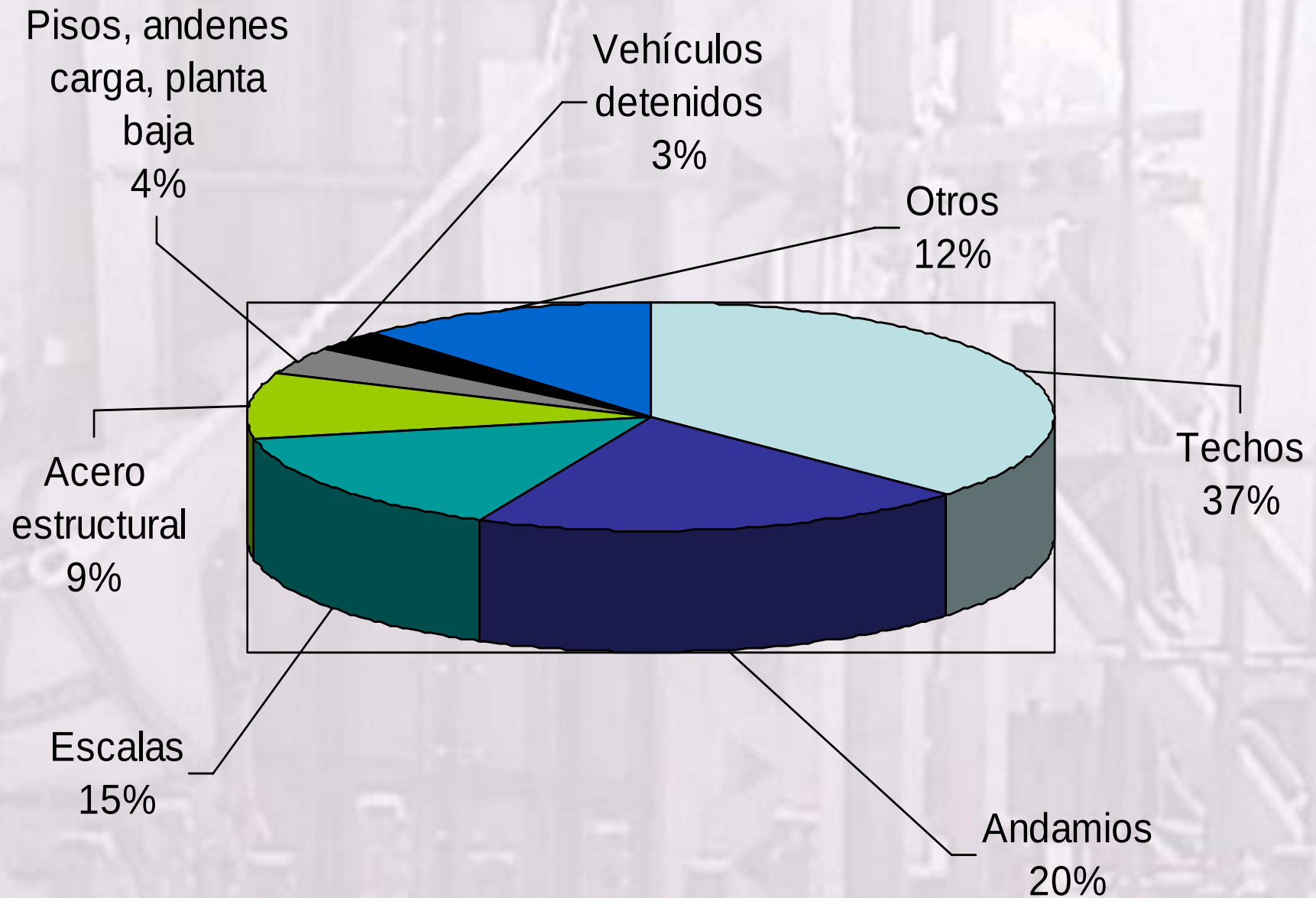
Estadísticas

¿Cómo pueden las cifras
centrar nuestros esfuerzos?

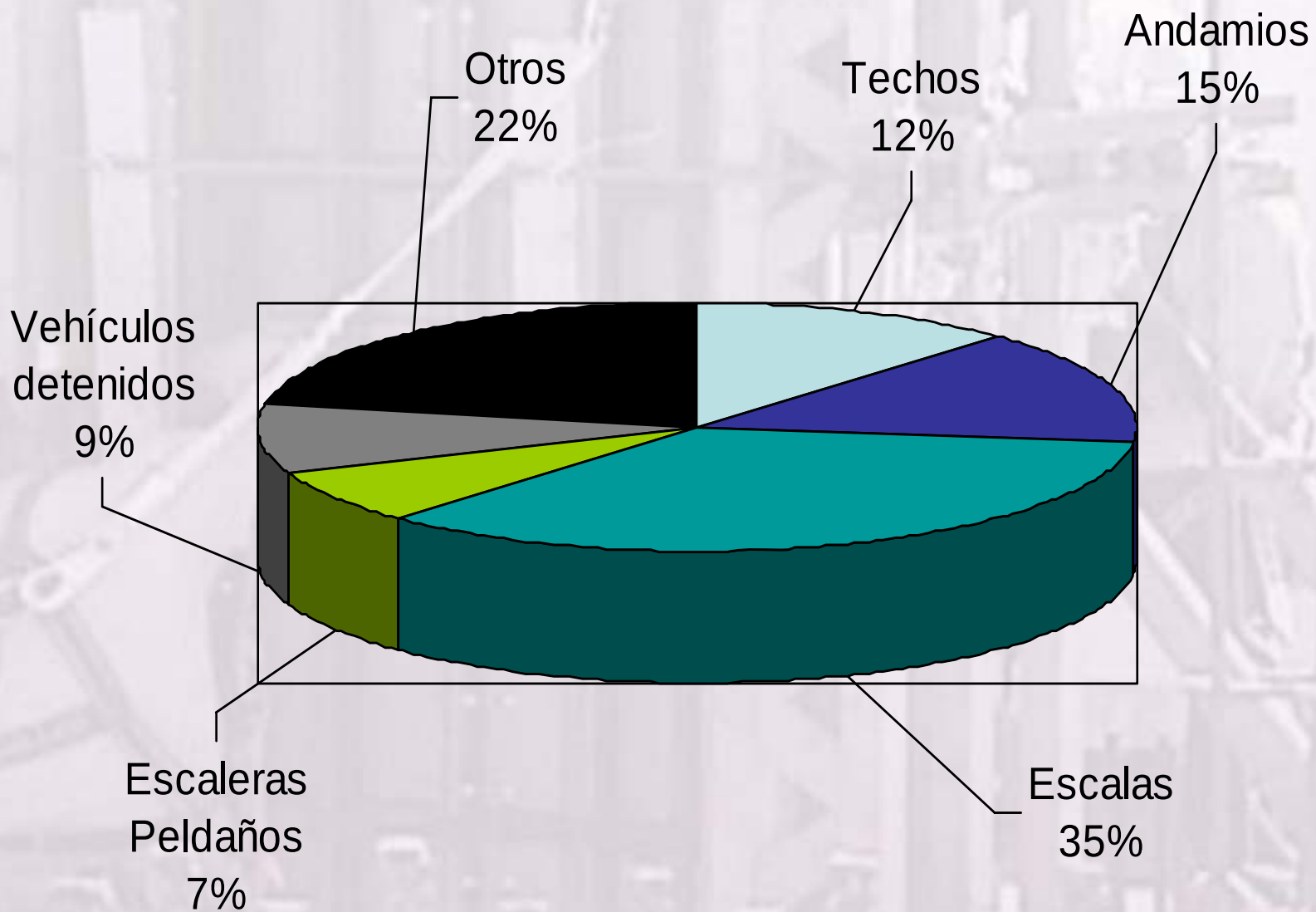
Caídas

- Son la ***principal causa de muerte*** en la industria de la construcción.
- Desde 1995 hasta 1999, se produjo un promedio anual de ***362 caídas letales***, con tendencia a aumentar.
- El cuidado médico por caídas es un gran gasto para la industria de la construcción

Caídas letales ocurridas por



Caídas no letales causadas por

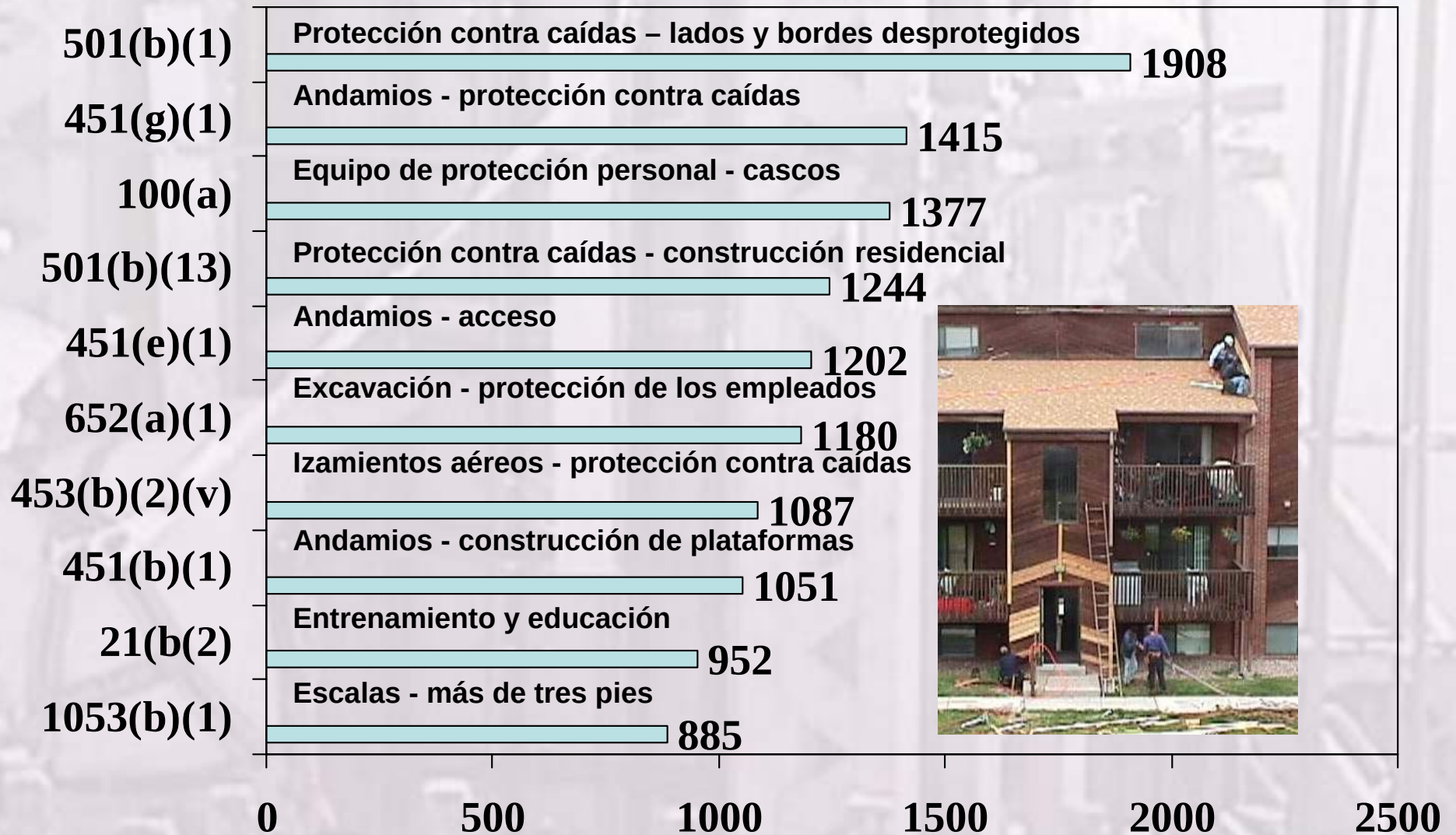




Citaciones

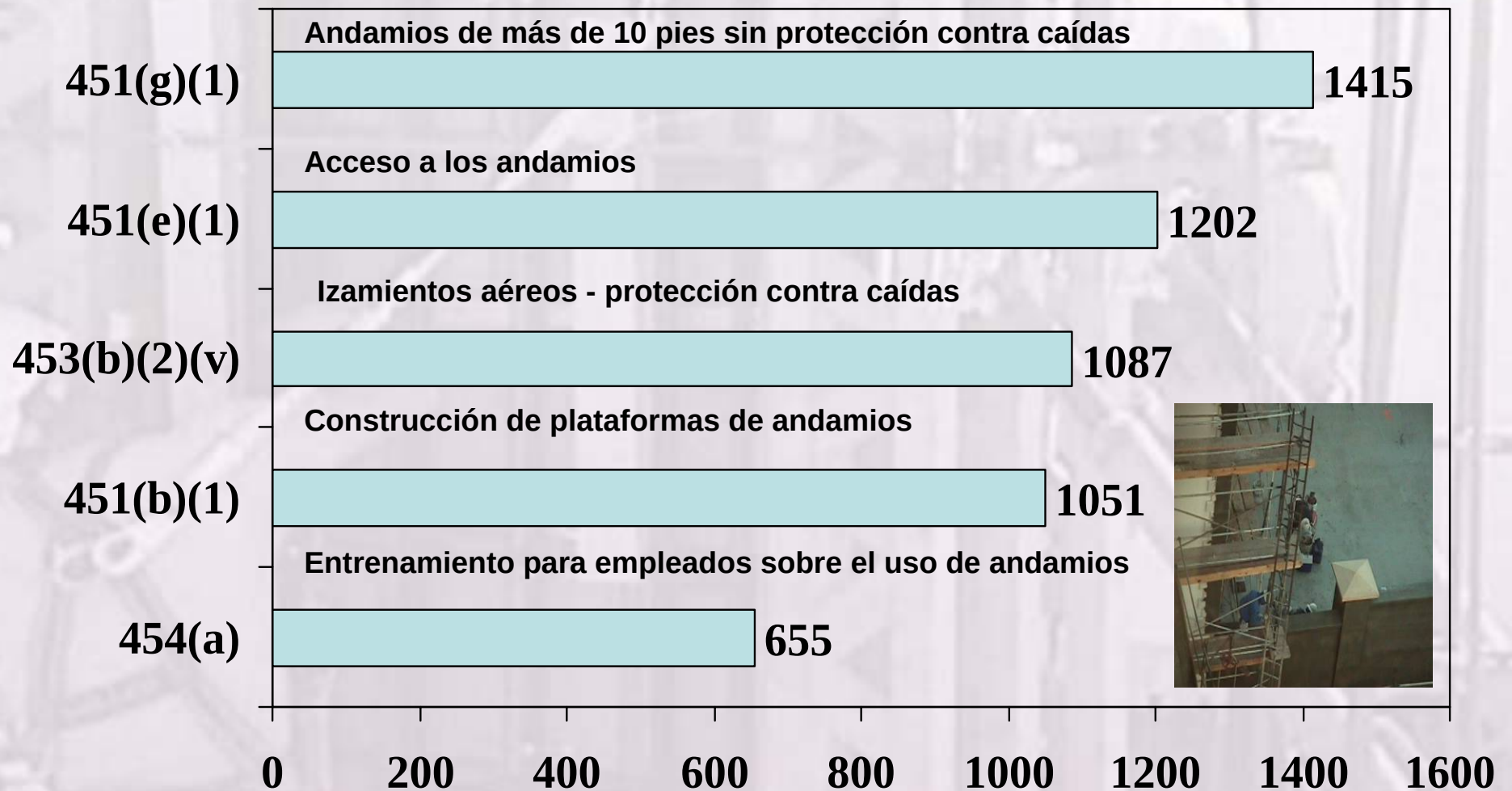
¿En qué se concentra OSHA?

Normas de construcción más infringidas en 2003



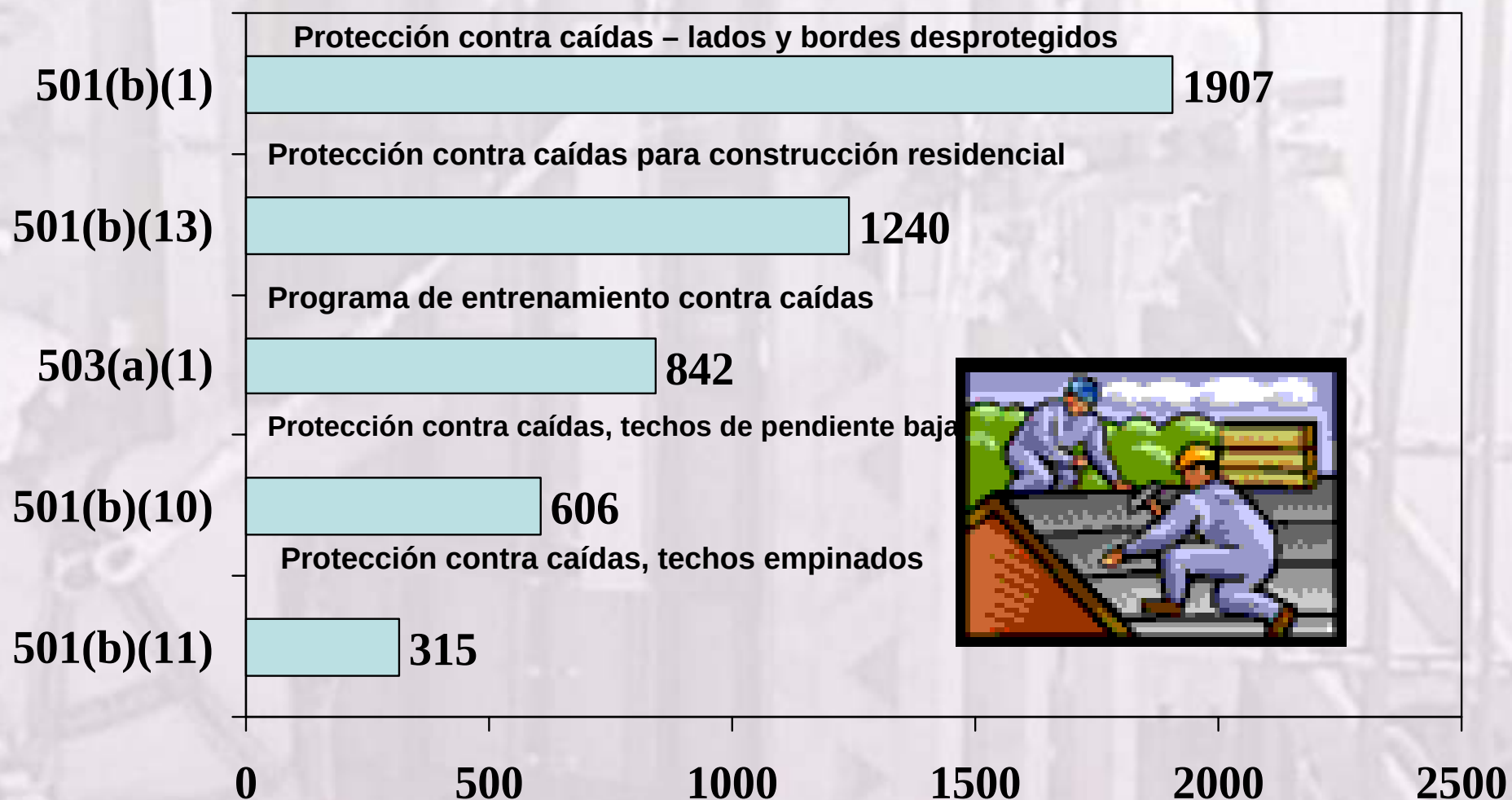
Inciso L 1926.450-454 de 2003

Andamios



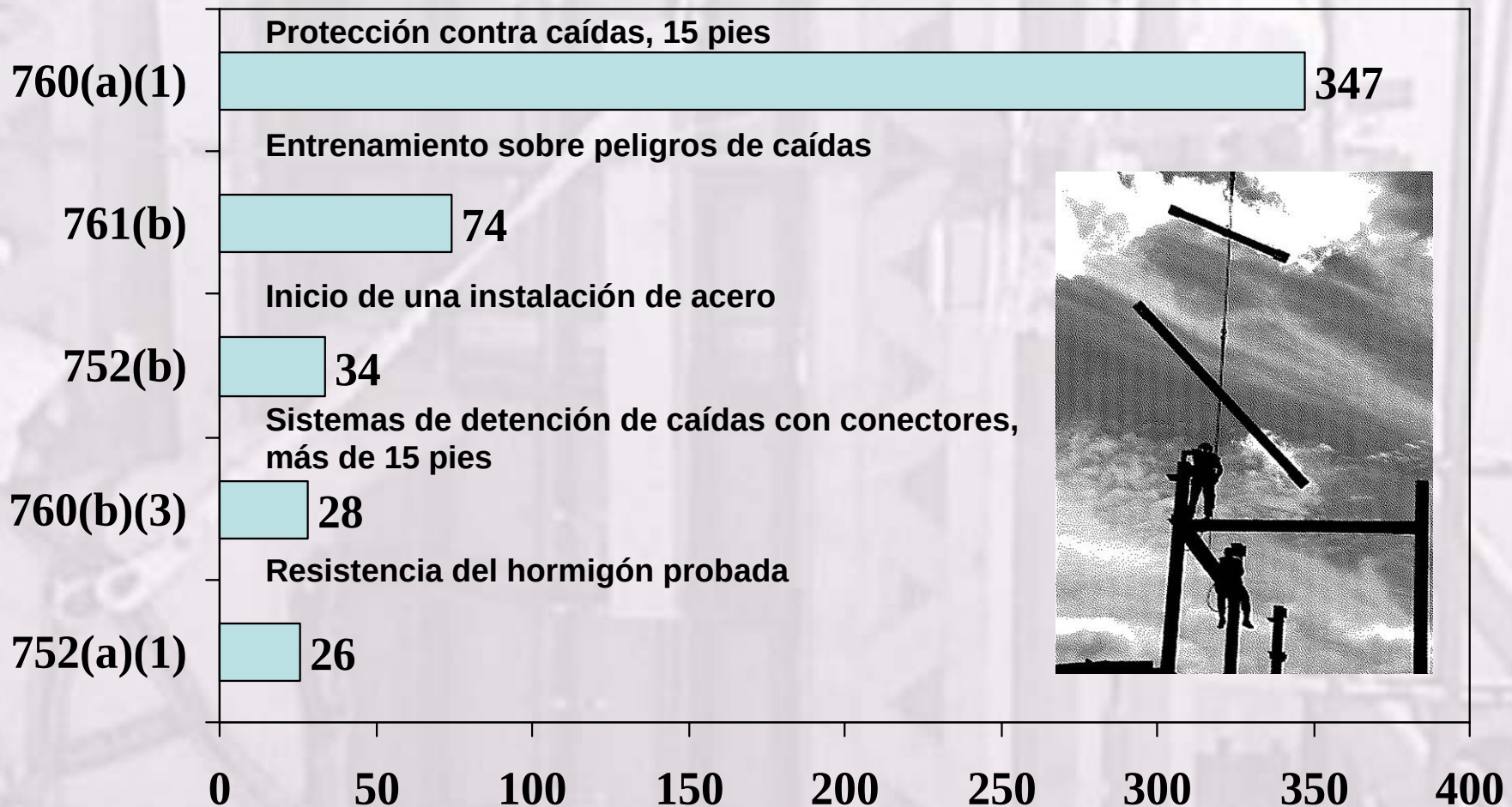
Inciso M 1926.500-503 de 2003

Protección contra caídas



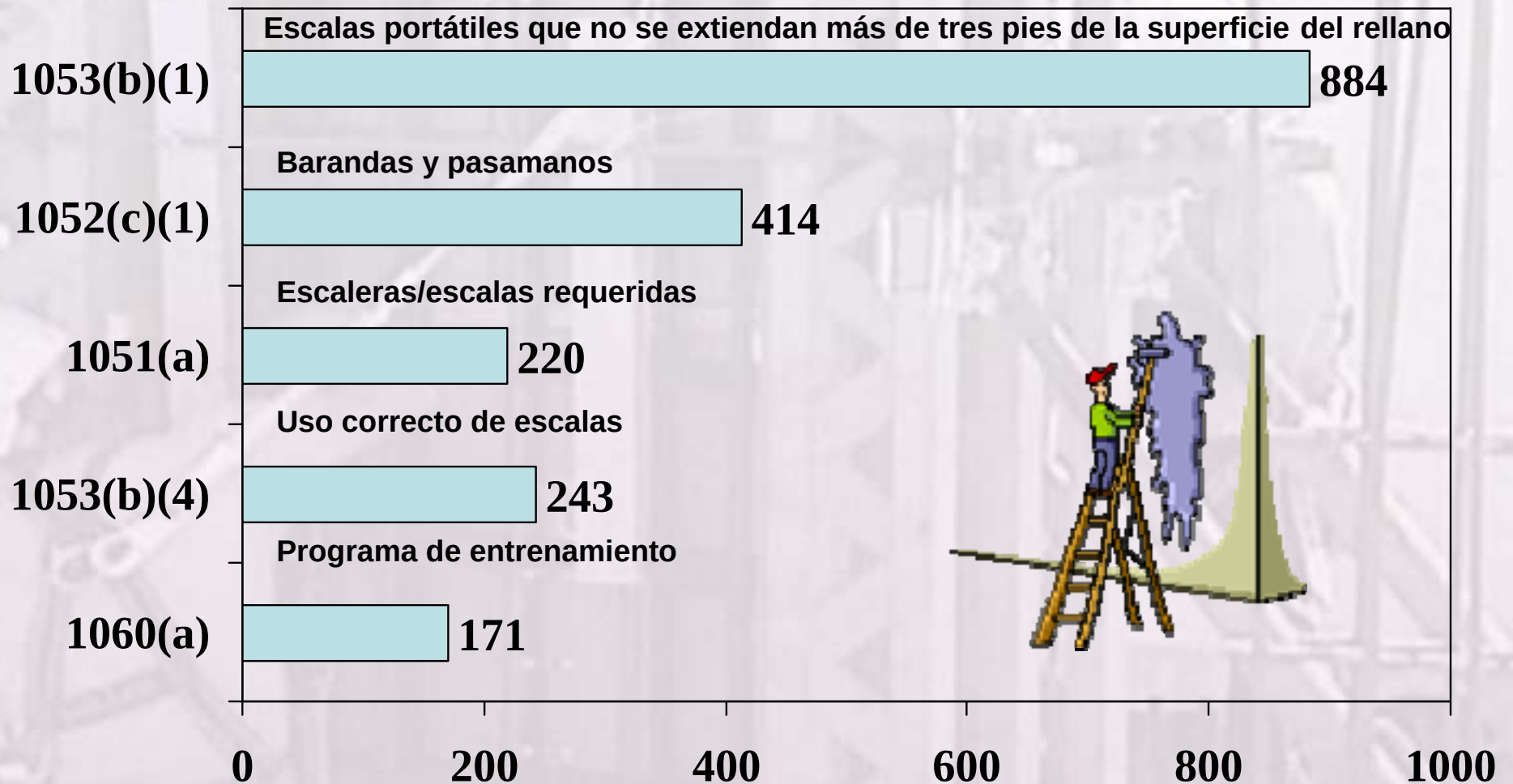
Inciso R 1926.750-761 de 2003

Instalaciones de acero



Inciso X 1926.1050-1060 de 2003

Escalas



Normas de construcción más infringidas en 2003

- **En el año fiscal 2003, el 50% de las principales 25 normas de OSHA sobre construcción infringidas estaban *relacionadas con caídas.***

¿Qué es la protección contra caídas?

- **Una serie de medidas adoptadas para eliminar o controlar los efectos dañinos de una caída accidental al acceder o trabajar en alturas**

Filosofía de la protección contra caídas

Detener/evitar la caída



Fijación/Posicionamiento

Barandas

Líneas de advertencia

Zonas de acceso controlado

**Zonas de plataformas
controladas**

Monitores de seguridad

Impiden la caída



**Detención de
caídas**

**Redes de
seguridad**

**Plataformas de
contención**

¿Detienen/evitan la
caída?

Planificación de protección contra caídas

- Las mejores técnicas indican que la protección contra caídas es parte integral del proceso de planificación de un proyecto, desde su capacidad de construcción hasta la instalación de los sistemas, su uso y mantenimiento
- Un proyecto no será seguro sino hasta que se haya incorporado la protección contra caídas en todas las fases de su construcción
- La planificación mantendrá a los empleados seguros y minimizará la responsabilidad jurídica de las partes participantes

¿Pasos para la protección contra caídas?

**Detención
de caídas**



1

**Prevención
de caídas**



2

Posicionamiento



3

Recuperación



4

- ¿Es éste el orden correcto?

Control de la exposición a caídas

- Seleccione sistemas de protección adecuados según la situación.
- Construya e instale correctamente los sistemas de seguridad.
- Supervise correctamente a los empleados.
- Use procedimientos de trabajo seguro.
- Enseñe a los empleados a seleccionar, usar y mantener correctamente los sistemas de protección contra caídas.
- Evalúe la eficacia de estas medidas

Persona competente

- Es aquélla capaz de identificar los peligros existentes y predecibles en el entorno, o las condiciones de trabajo insalubres, riesgosas o peligrosas para los empleados, y que está autorizada para tomar medidas a fin de eliminarlas.

Persona calificada

- Es aquélla que posee un título, certificado o prestigio profesional reconocidos, o que por su vasto conocimiento, entrenamiento y experiencia, ha demostrado su capacidad para resolver problemas relacionados con el problema en cuestión



Según las cifras

Algunos de los causantes de
caídas

Caídas sobre equipo peligroso

- Distancia de caída permitida de 0 pies
- (Usted debe protegerse)



Desnivel sin peldaño

- 19"



Primer paso en un sistema de andamiaje

- 2'



Trabajo en moldes o reforzamiento de acero

- 6'



Trabajo en superficies como plataformas, techos no residenciales, rampas, etc.

- 6'



Plataformas de andamios sin barandas

- 10'



Escalas fijadas verticalmente sin cajas, etc.

- 24'



Ascenso por reforzamiento de acero

- 24'



Instalación de estructuras de acero

- 15-30', o dos pisos, lo que sea menor



Techos con inclinaciones 8:12 o menos en construcciones residenciales (estructura de madera)

- 25'



Caídas en redes de seguridad

- 30'



Altura de las escaleras de andamios que requieren plataformas de descanso

- Sobre 35'



Caídas desde escaleras de extensión portátiles

- Sin límite





¿Qué normas se aplican?

¡No es sólo el inciso M!

¿Qué normas se aplican?



¿Qué normas se aplican?



¿Qué normas se aplican?



¿Qué normas se aplican?



¿Qué normas se aplican?



¿Qué normas se aplican?



¿Qué normas se aplican?



¿Qué normas se aplican?



¿Qué normas se aplican?



¿Qué normas se aplican?



The background of the slide is a faded, grayscale photograph of a construction site. It shows a complex network of metal scaffolding and structural beams. In the upper right, a worker wearing a yellow hard hat is visible, working on a higher level of the structure. The overall scene is one of industrial activity and safety concerns.

Reconocimiento del peligro

Controles permitidos
y
mejores técnicas

Exposiciones verticales

- Barras de refuerzo
- Encofrado



Barra de refuerzo vertical

- OSHA permite:
 - Ascender hasta 24'
 - Atarse en el sitio del trabajo sobre los 6'
- Se recomienda:
 - Atarse durante el ascenso



Encofrado

- Se requiere protección contra caídas a los 6'
- Se recomienda:
 - Usar palometas en los andamios
 - Garantizar la seguridad sobre/encima de la pared



Instalaciones de acero

- Conectores
- Trabajo de detalle
- Plataformas
- *Sistemas de protección contra caídas según el inciso M "criterios sobre los sistemas" (1926.502)*



Seguridad mediante conectores

- Se requieren sistemas de protección contra caídas a los 15'
- Opción de conector a los 30', o dos pisos, lo que sea menor
- Mejor técnica:

**NINGUNA
OPCIÓN**



Trabajo de detalle

- Se requiere protección contra caídas a los 15'
- Barandas
- Redes
- Sistemas de detención de caídas



Plataformas

- Sistemas de detención de caídas
- Zonas de plataformas controladas
- Barandas (tras completarse el trabajo en el borde delantero)



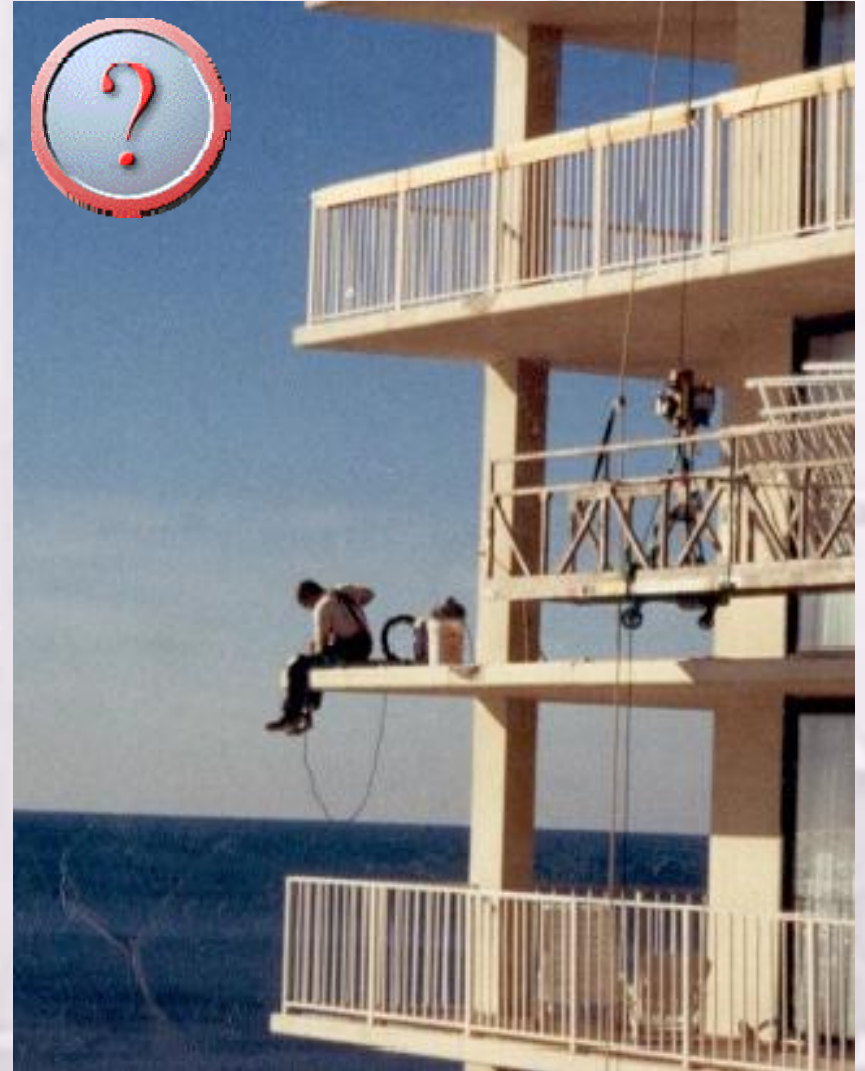
Zonas de plataformas controladas

- Requeridas donde no pueda usarse detención de caídas, desde 15-30'
- Tamaño limitado
- Deben marcarse
- Se requiere entrenamiento
- No aptas sobre los 30', o dos pisos, lo que sea menor



Plataformas (áreas de tránsito/trabajo)

- Pisos de lados abiertos
- Hoyos
- Bordes delanteros



Pisos de lados abiertos

- Barandas
- Plataformas de contención
- Dispositivos de fijación
- Redes de seguridad



Barandas

- Aspectos principales
 - Sistema completo
 - Cobertura total
 - Espacios de acceso/escalas
 - Áreas de uso de materiales
 - Construcción correcta
 - Resistencia
 - Comba
 - Mantenimiento
 - Custodia y control



Cobertura

Deficiente



Mejor



Espacios de acceso/escalas

Deficiente



Mejor



Uso de materiales



Tras abrirse las áreas hay que usar detención de caídas
Se prefieren las compuertas a las barandas retirables

Construcción de una baranda de madera

Altura correcta

Barandas
intermedias

Rodapiés

Resistencia
adecuada



Construcción de baranda de cables

- Altura correcta
- No debe combarse bajo las 39"
- Marcada cada 6'
- Terminaciones y conexiones
- ¡Mantenimiento!



Hoyos

- Cubiertas
- Barandas



Tragaluces



Deben protegerse

Bordes delanteros

- Plataformas de contención
- Detención de caídas
- Redes
- En algunas situaciones (construcción residencial/hormigón prefundido), use un plan específico de protección contra caídas



Andamios

- Apoyados
 - Marco prefabricado
 - Tubulares/acopladores
 - Palometas murales
 - Formaletas
 - Escalas
 - Balancín



Andamios

- Suspendidos
 - Oscilantes
 - Suspensión múltiple
 - Catenarios



Andamios

- Acceso
- Tablones
- Barandas
- Instalación y desmontaje
- Entrenamiento



Acceso al andamio

Deficiente



Mejor



Construcción de plataformas en andamios

Deficiente



Mejor



Barandas de andamios

Deficiente

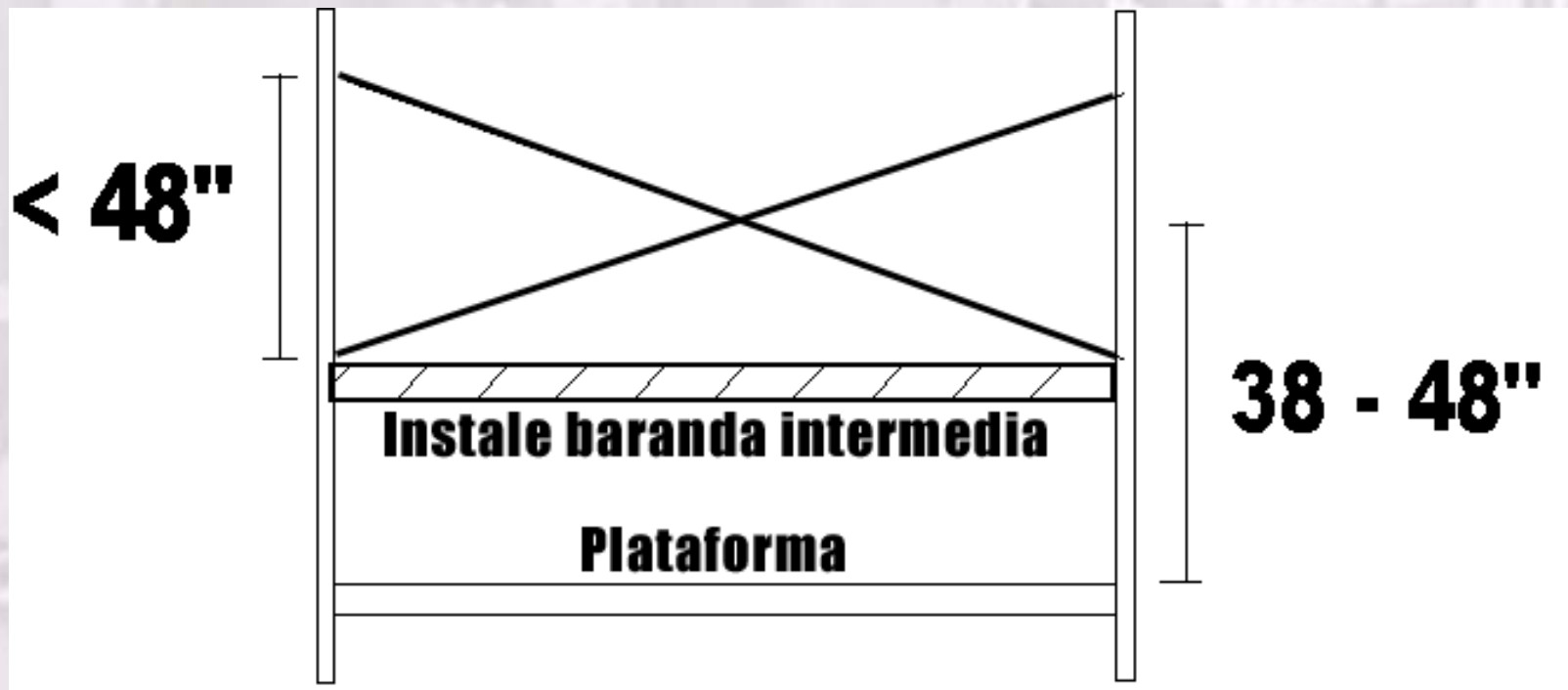


Mejor



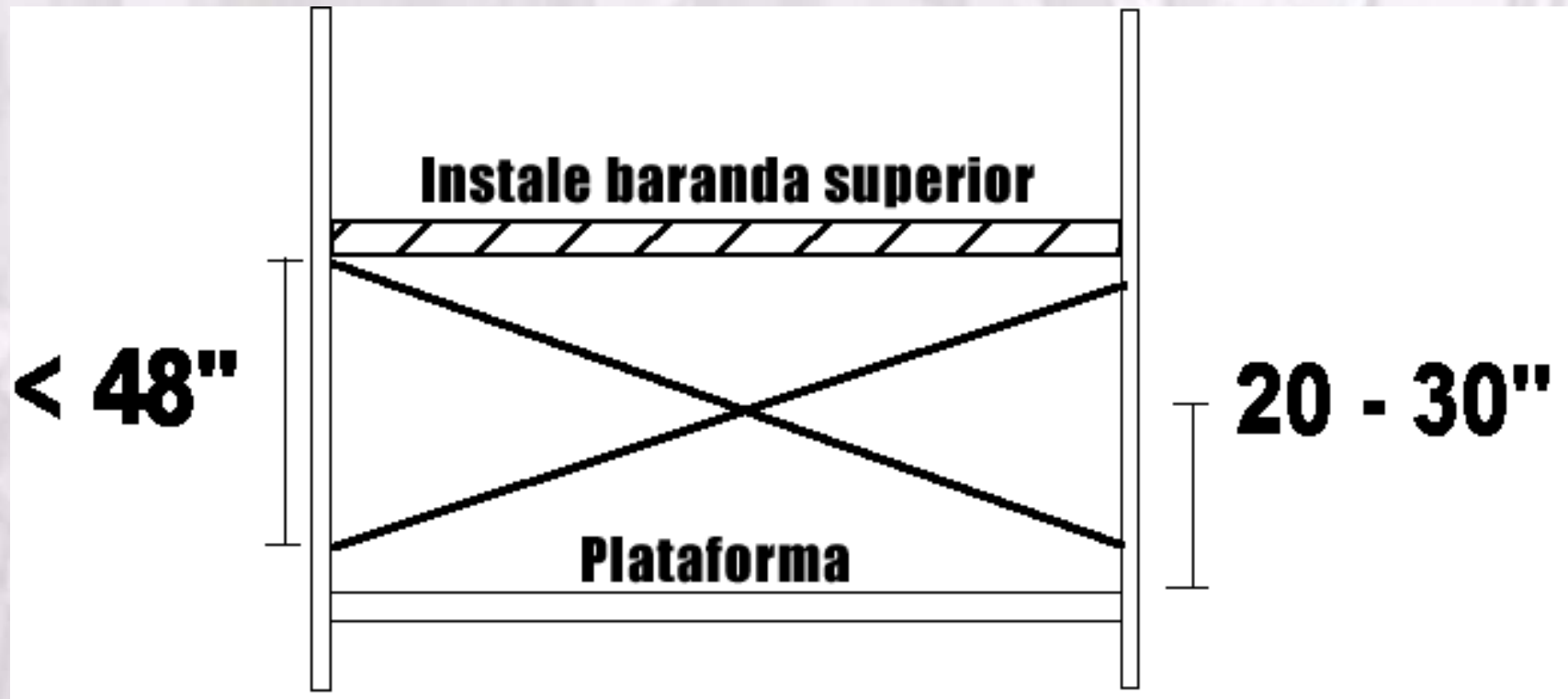
¡Preste especial atención a los extremos de los andamios!

Uso de crucetas como barandas



- Puede usarse una cruceta como baranda superior.

Uso de crucetas como barandas



- Puede usarse una cruceta como baranda intermedia

Crucetas como barandas



- Las barandas *cumplen la norma* si usan una viga de 2x4 como una baranda y una cruceta como la otra.
- No es necesariamente lo más seguro

Instalación/desmontaje de andamios

- La persona “competente” determina dónde es “factible” usar protección contra caídas sin crear un peligro mayor
- Uso de andamios como puntos de anclaje

Plataformas para trabajo en altura

- Plumas de izar
- Elevadores de tijera
- Camiones grúa (grúa alzacarros)
- Escaladoras de mástil

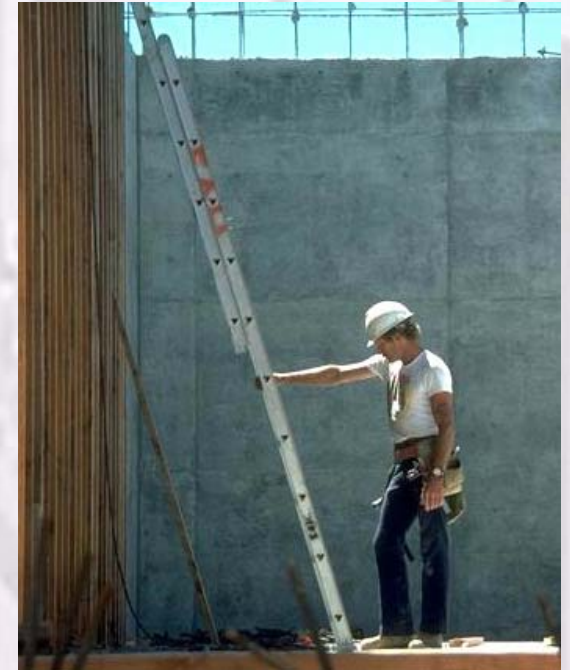
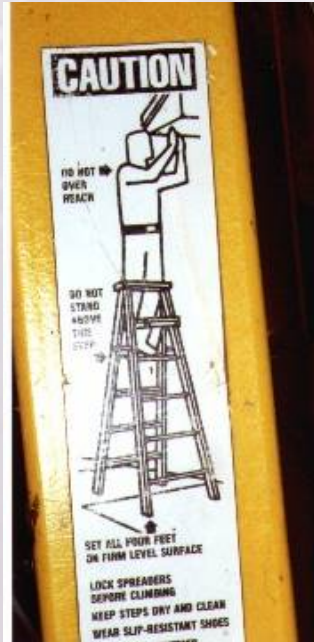


Escaleras



Escalas

- Extensión
- Peldaños
- Fija vertical
- Construida en la obra



Escalas

- Extensión



Escalas

- Peldaños



Techos

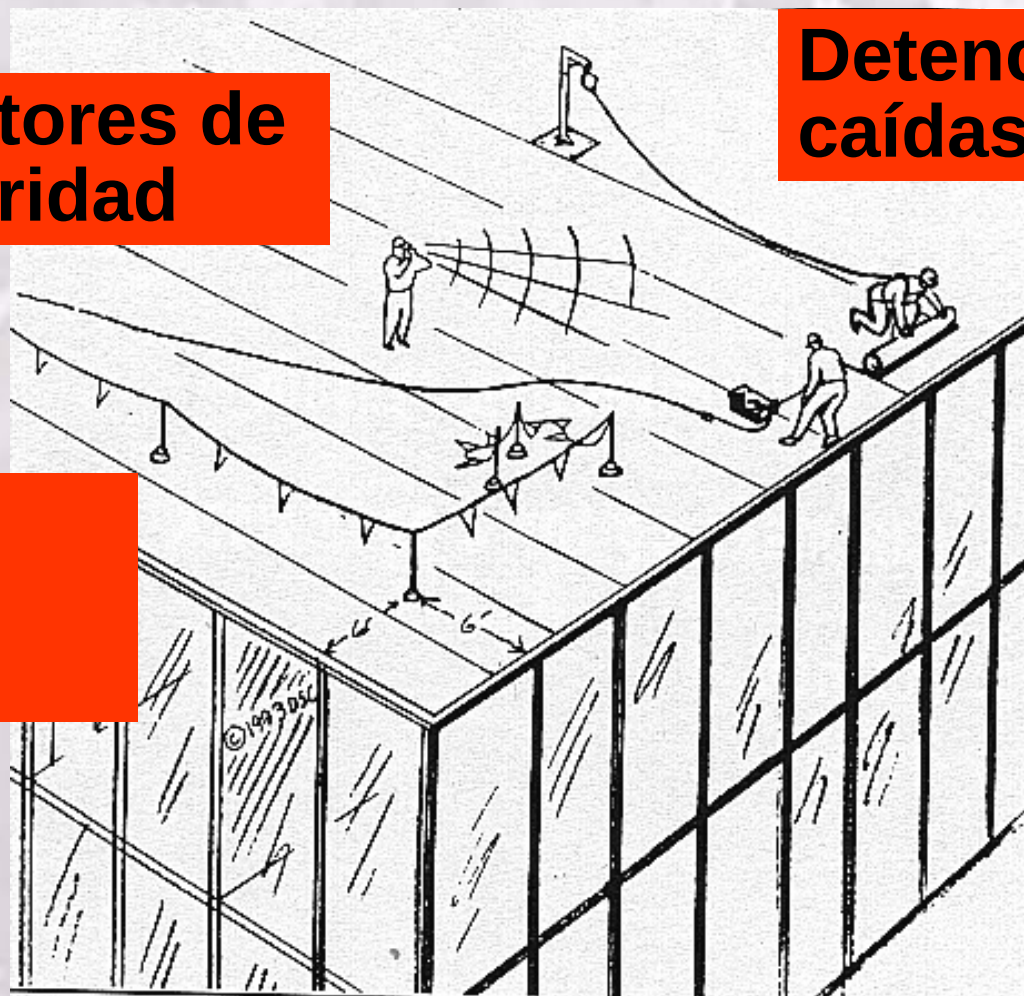


Protección contra caídas en techos

Monitores de seguridad

Detención de caídas

Barandas y líneas de advertencia



Pendiente plana/baja

- Pendiente de 4:1 o menor
- Además de las barandas, OSHA permite usar
 - Líneas de advertencia
 - Monitores de seguridad
- Se recomienda:
 - Barandas o detenciones de caídas donde se pueda
 - Uso *limitado* de líneas y monitores en techos planos

Líneas de advertencia en techos

- Deben estar a 6 pies hacia atrás desde los bordes (10' con equipo)
- *¡SIN CINTA DE PRECAUCIÓN!*



Líneas de advertencia en techos

- Estas líneas están abajo.
- Deben mantenerse a 34 - 39" sobre el área de trabajo



Monitor de seguridad



- Vigila el trabajo fuera de las líneas de advertencia.
- Fija el procedimiento de protección.
- Los empleados deben recibir entrenamiento especial.
- El uso debe ser *sumamente limitado*

Pendiente alta

- Pendiente mayor que 4:1
- OSHA ordena
 - Barandas
 - Plataformas de contención
 - Redes
 - Dispositivos de fijación
 - Sistemas de detención de caídas

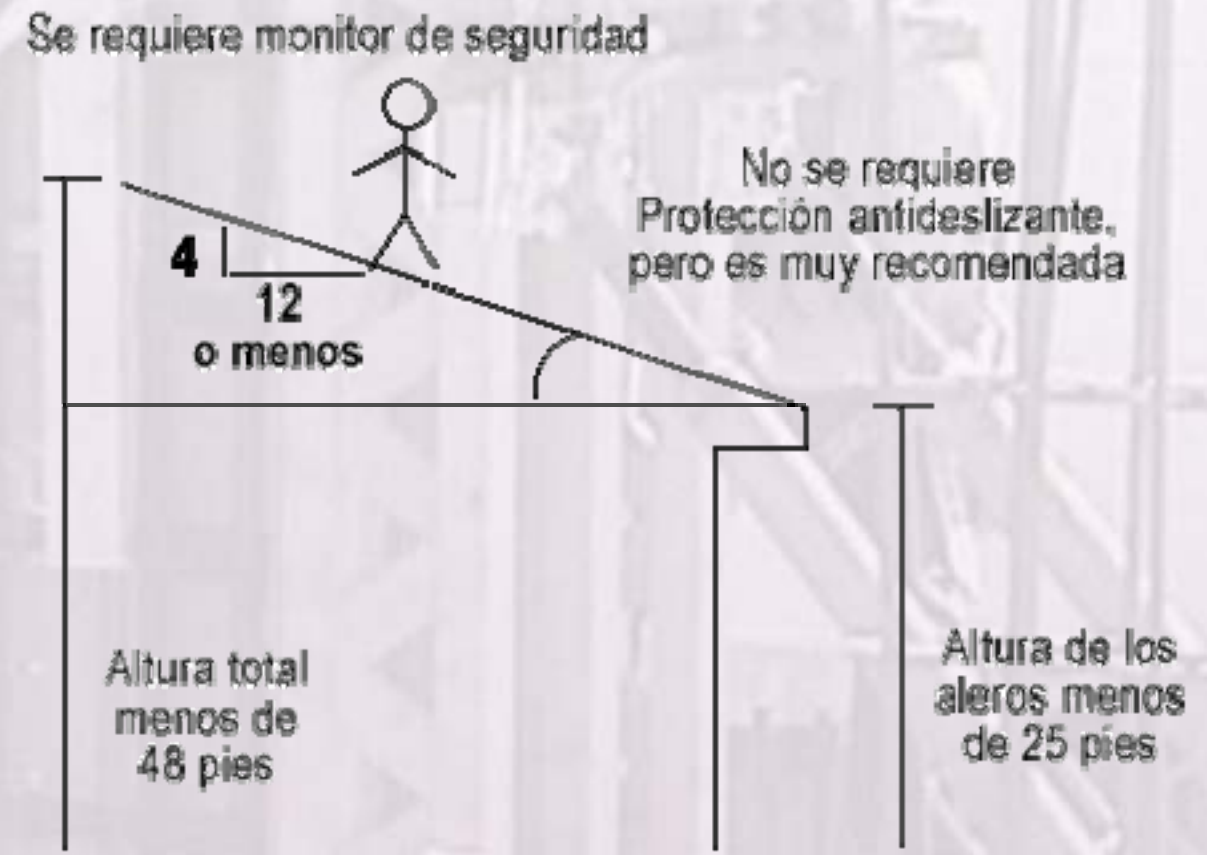


Construcción tipo residencial

- Marco de madera
- Altura máxima del alero 25'
- Altura máxima del inmueble 48'
- *Definiciones adicionales*

Requisitos para techos residenciales (4:12 o menos)

- Los monitores de seguridad no deben realizar trabajos.
- Líneas de advertencia correctas 6 pies hacia atrás.

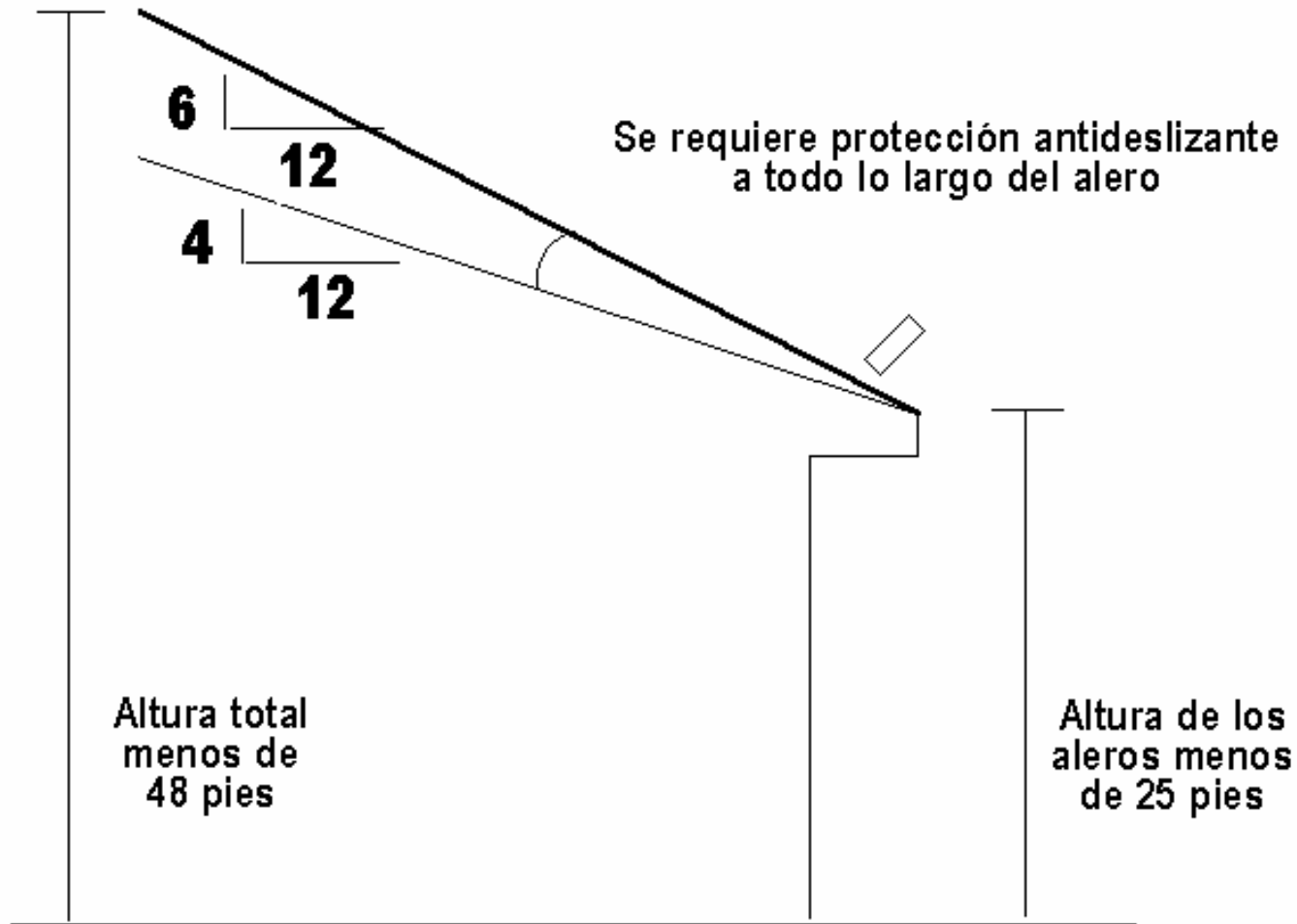


Protecciones antideslizantes para bordes de techos



- La protección debe extenderse por todo el alero.

Requisitos para techos residenciales (4:12 - 6:12)



- La protección deben extenderse por todo el alero.

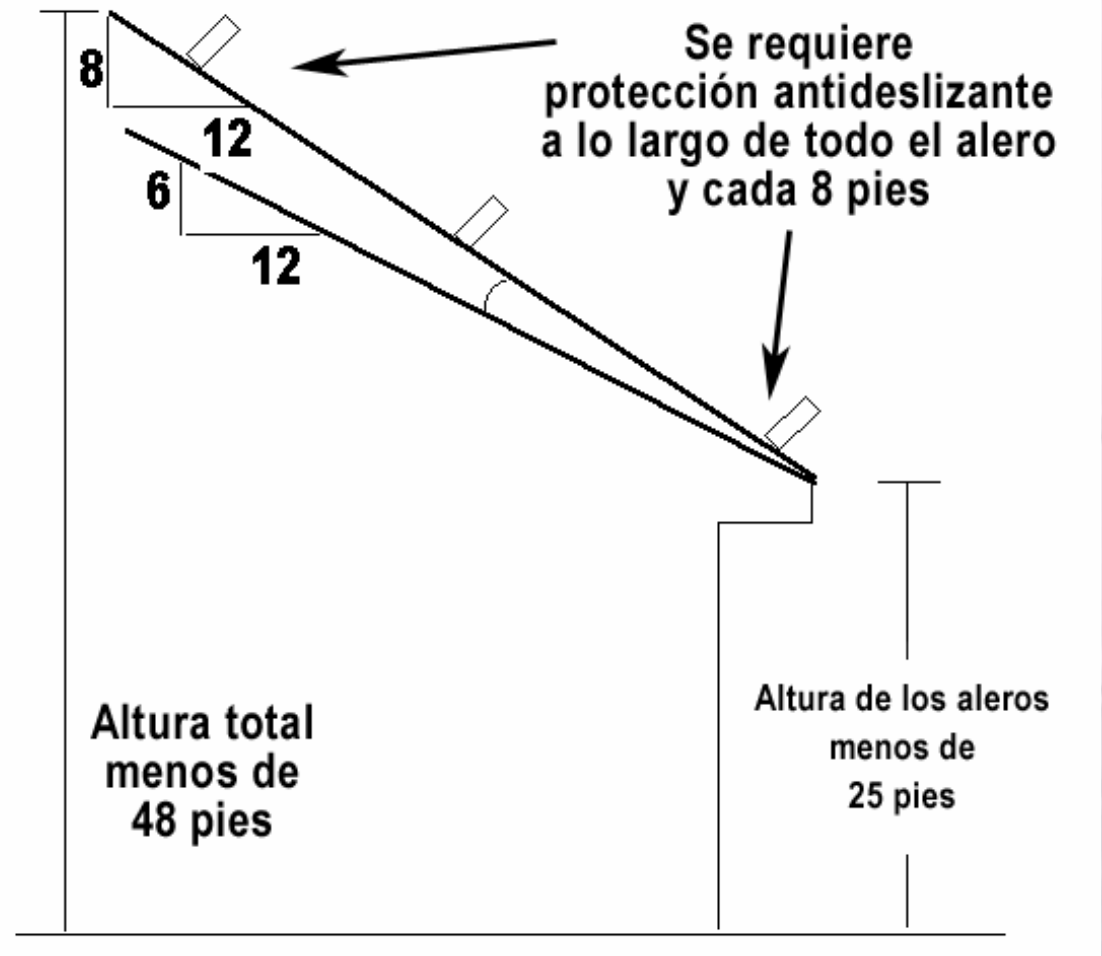
¿Qué hay de malo en el techo de 6:12?



Requisitos para techos residenciales

(6:12 - 8:12)

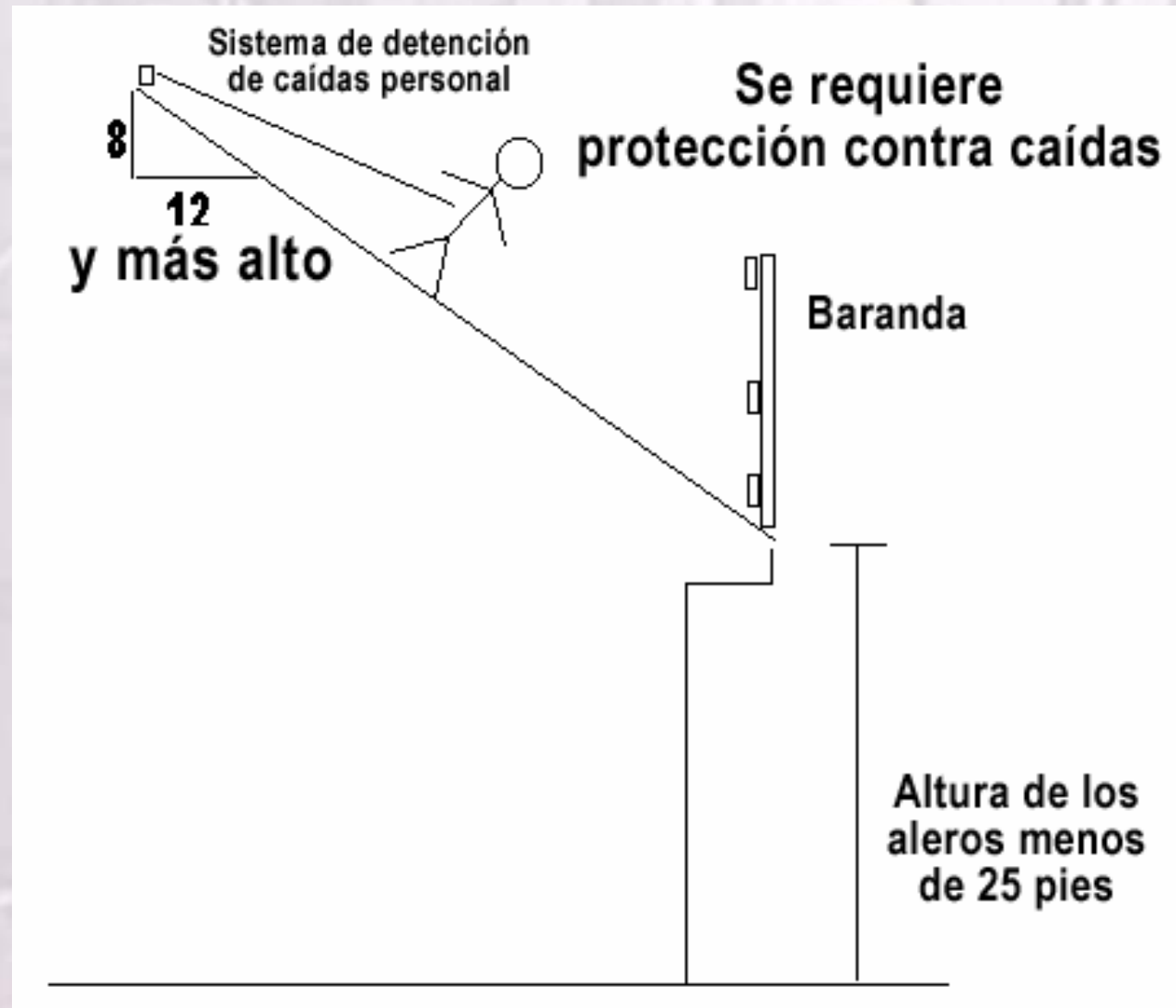
- Mientras está parado en el tablón inferior, el trabajador debe asegurar los caballetes, y subir al otro tablón para instalar el techo.
- Retire en orden inverso.



Techo residencial

(Inclinación mayor que 8:12 o más de 25 pies de altura)

- Debe usarse protección tradicional contra caídas.



Barandas de techo



Las barandas son aptas para techos de pendiente alta



Sistemas de detención de caídas Redes

Como último recurso

Principales aspectos de seguridad

- Fuerza de impacto en el cuerpo menor que 1800 lbs (con arnés)
- Distancia máxima de caída libre, 6'
- Puede que no golpee las estructuras de abajo
- Peso máximo de la persona con herramientas, 310 lbs

Fuerza de impacto

- Minimice la distancia de la caída
 - Átese en o sobre la altura del anillo en D donde sea posible
- Use amortiguadores
- Escoja el arnés correcto y úselo adecuadamente

Distancias de caídas

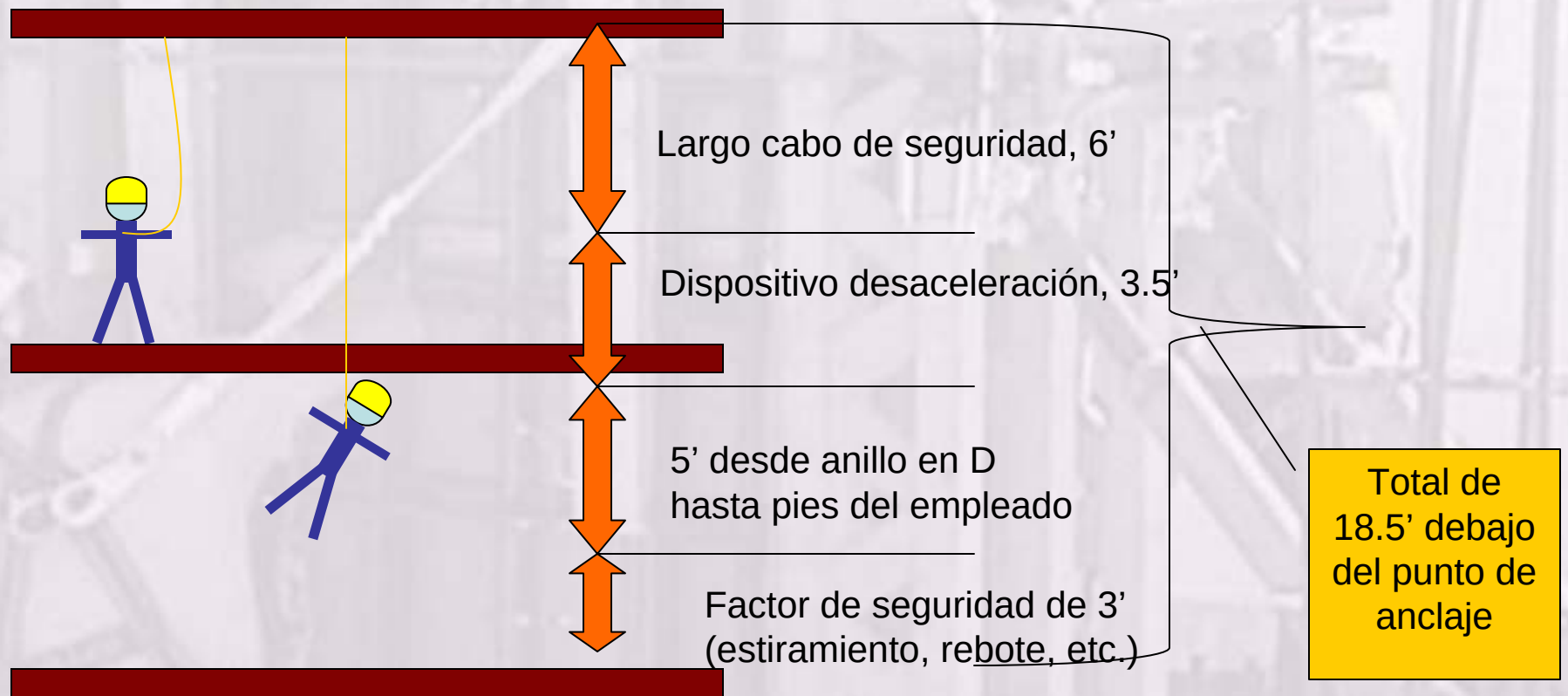
- Distancia total de caída
- Distancia de caída libre



Impacto contra las estructuras de abajo (distancia total de caída)

- Considere:
 - ubicación del punto de anclaje respecto de la altura del anillo en D
 - longitud del cabo de seguridad,
 - estiramiento del arnés,
 - largo de la abertura del amortiguador,
 - cuerpo debajo del anillo en D
 - viscosidad del cuerpo (¡heridas en tejidos blandos!)

Impacto contra las estructuras de abajo (distancia total de caída)



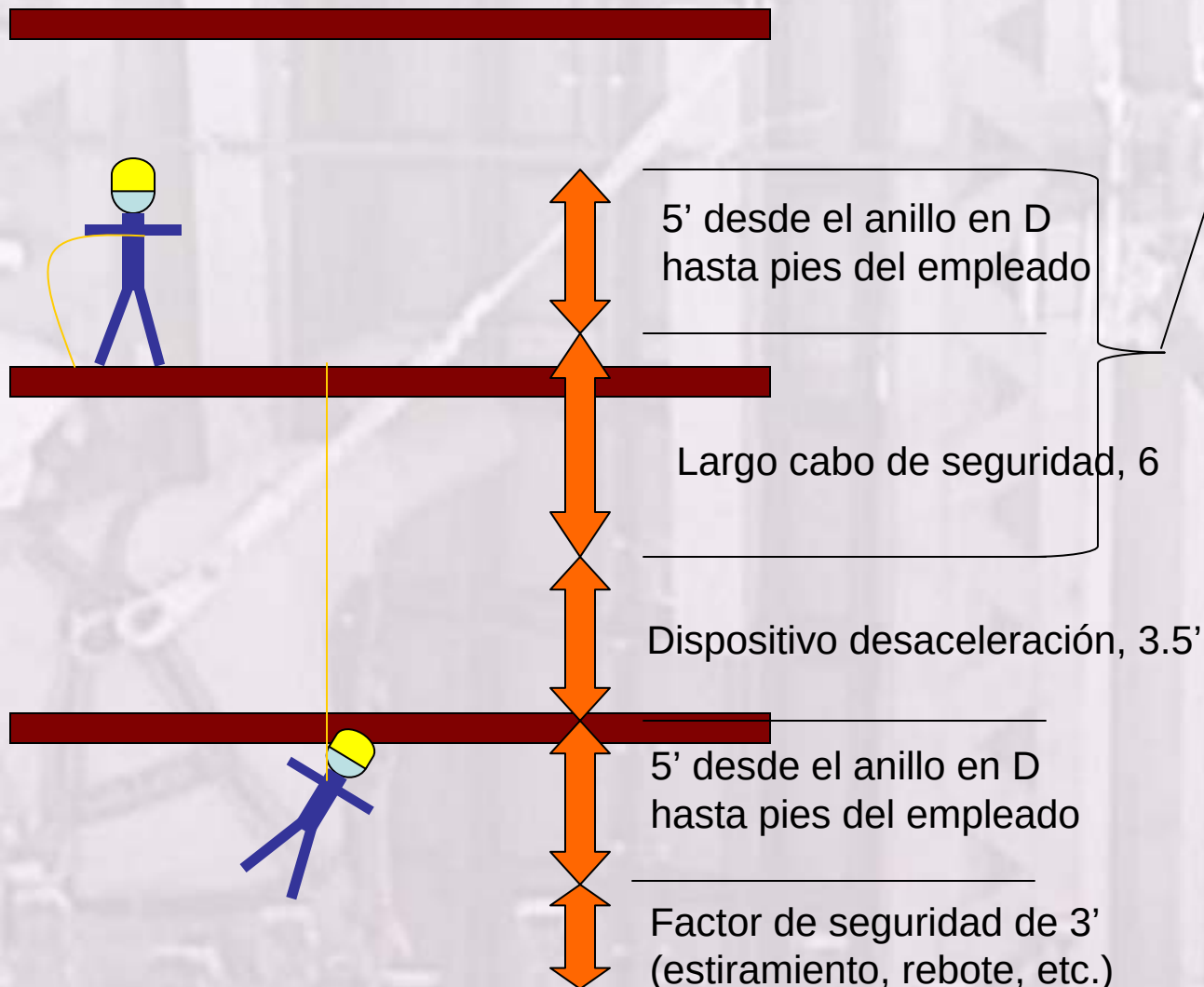
Distancias aproximadas; sólo se muestran como ejemplo.

¡Por eso es crucial mantener la distancia correspondiente al factor de seguridad!

Distancia de caída libre

- Cuánto cae el empleado antes de que el equipo de amortiguación o desaceleración funcione
 - Afecta las fuerzas de impacto y la distancia total de caída
- Ubicación del punto de anclaje respecto de la altura del anillo en D
 - Abajo del anillo en D, la caída es excesiva
 - Sobre el anillo, la caída disminuye a menos de 6'

Distancia de caída libre o “desplazamiento vertical”

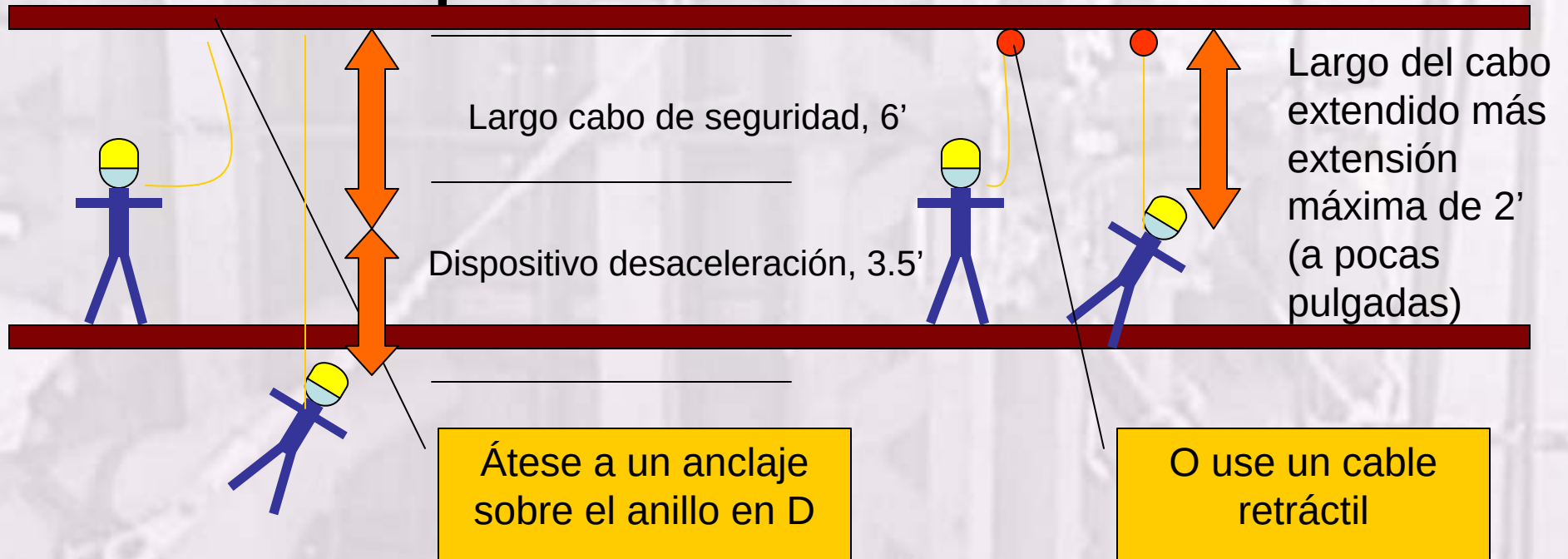


11' de desplazamiento total del anillo en D antes de que funcione la detención de caída. Esta fuerza de impacto excede diversas capacidades de los cabos de seguridad (y las normas de OSHA).

Al agregarse a la “distancia total de caída”, el anclaje en los pies podría ser un problema

Distancias aproximadas; sólo se muestran como ejemplo. ¡Por eso es crucial mantener la distancia correspondiente al factor de seguridad!

Reducción de la caída libre o “desplazamiento vertical”



Al usar un anclaje sobre el anillo en D y un cabo estándar, la persona puede caer a una distancia tal que impida el rescate. El cable retráctil reduce las fuerzas en el cuerpo, y facilita el rescate (en menos tiempo)

Distancias aproximadas; sólo se muestran como ejemplo. ¡Por eso es crucial mantener la distancia correspondiente al factor de seguridad!

Consecuencias de la distancia total y de caída libre juntas

- Estos empleados permanecen atados a las vigas con eslingas corredizas.
- ¿Qué tan lejos caerán?



Cuidado con la caídas en suspensión

- Este empleado está atado con una línea de seguridad retráctil.
- Hay mayor peligro de caída en suspensión si cayera hacia alguno de los lados.



Sistemas de detención de caídas

- Anclaje
- Cuerpo
- Conector



Cabos de seguridad



Arneses

Mosquetones



Amarras



Envoltura de vigas



Posicionamiento

Anclajes

- Deben soportar 5000 lbs por empleado,
 - O como parte de un sistema de detención de caídas cuyo factor de seguridad sea al menos de dos
 - Ó 3000 lbs al usar fijación o línea de seguridad autorretráctil (SRL, cable retráctil o “yoyo”) que limitan la caída libre a 2 pies
- Siempre deben estar en o sobre la altura del anillo en D

Anclajes de techos/plataformas



Anclajes permanentes



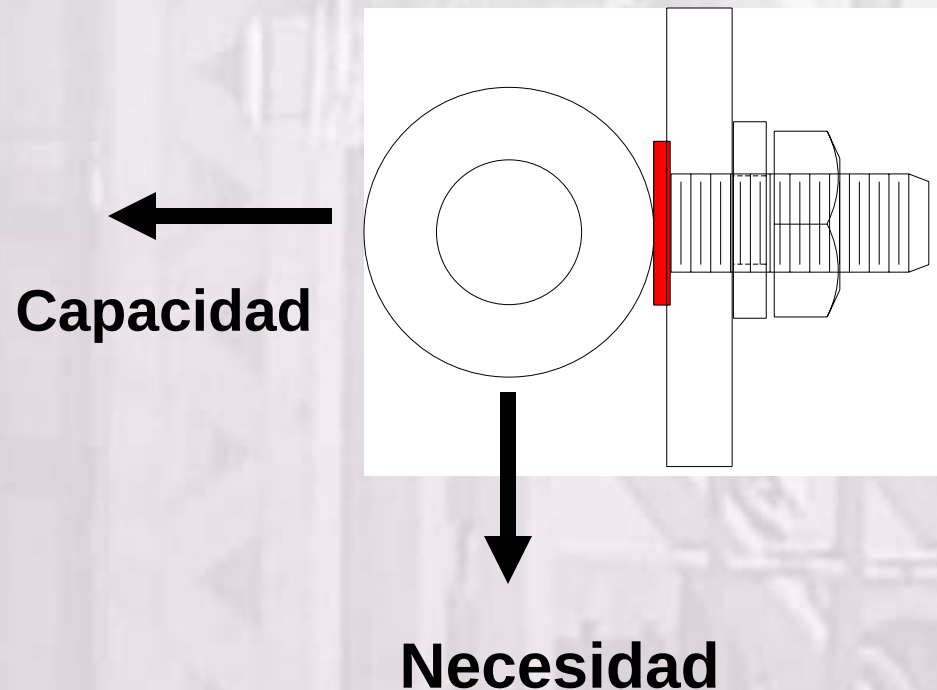
Anclaje para techo de madera



Anclaje para techo metálico

Uso de armellas

- Con capacidad para cargas paralelas al eje del perno.
- En una pared, la capacidad perpendicular al eje debe soportar 5,000 lbs por empleado



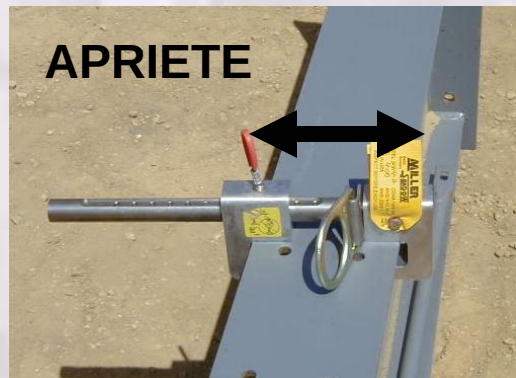
Anillos de anclaje para vigas maestras



- Estas conexiones pueden montarse por los orificios de los pernos en los miembros de acero.
- Tienen una capacidad nominal de 5,000 lbs en toda dirección

Sujetadores para vigas

Pueden brindar un anclaje eficaz si se usan correctamente con el cabo de seguridad apropiado

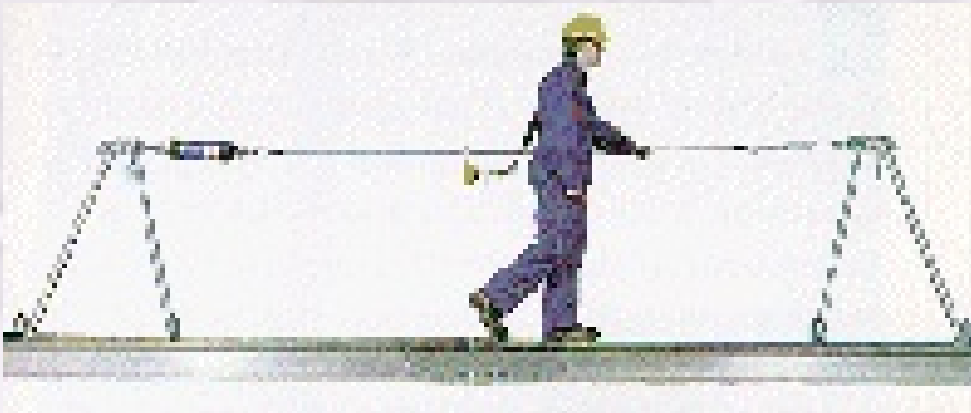


Introduzca totalmente la clavija y apriete el sujetador.



¡Cuide que los extremos recortados de las vigas de relleno no se salgan!

Líneas de seguridad horizontales



- **Proporcionan maniobrabilidad.**
- **Deben diseñarse, instalarse y usarse bajo la supervisión de una persona calificada**
 - *Podrían requerir el uso de sistemas fabricados, lo cual se recomienda*



Ingeniería de la línea horizontal

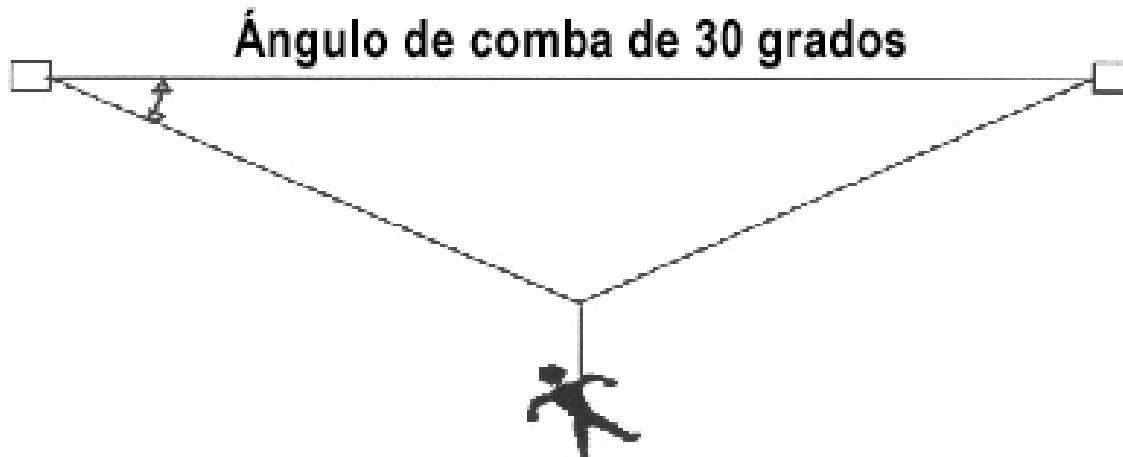
72,000 lbs



72,000 lbs

Carga Dinámica de 5,000 lbs

5,000 lbs

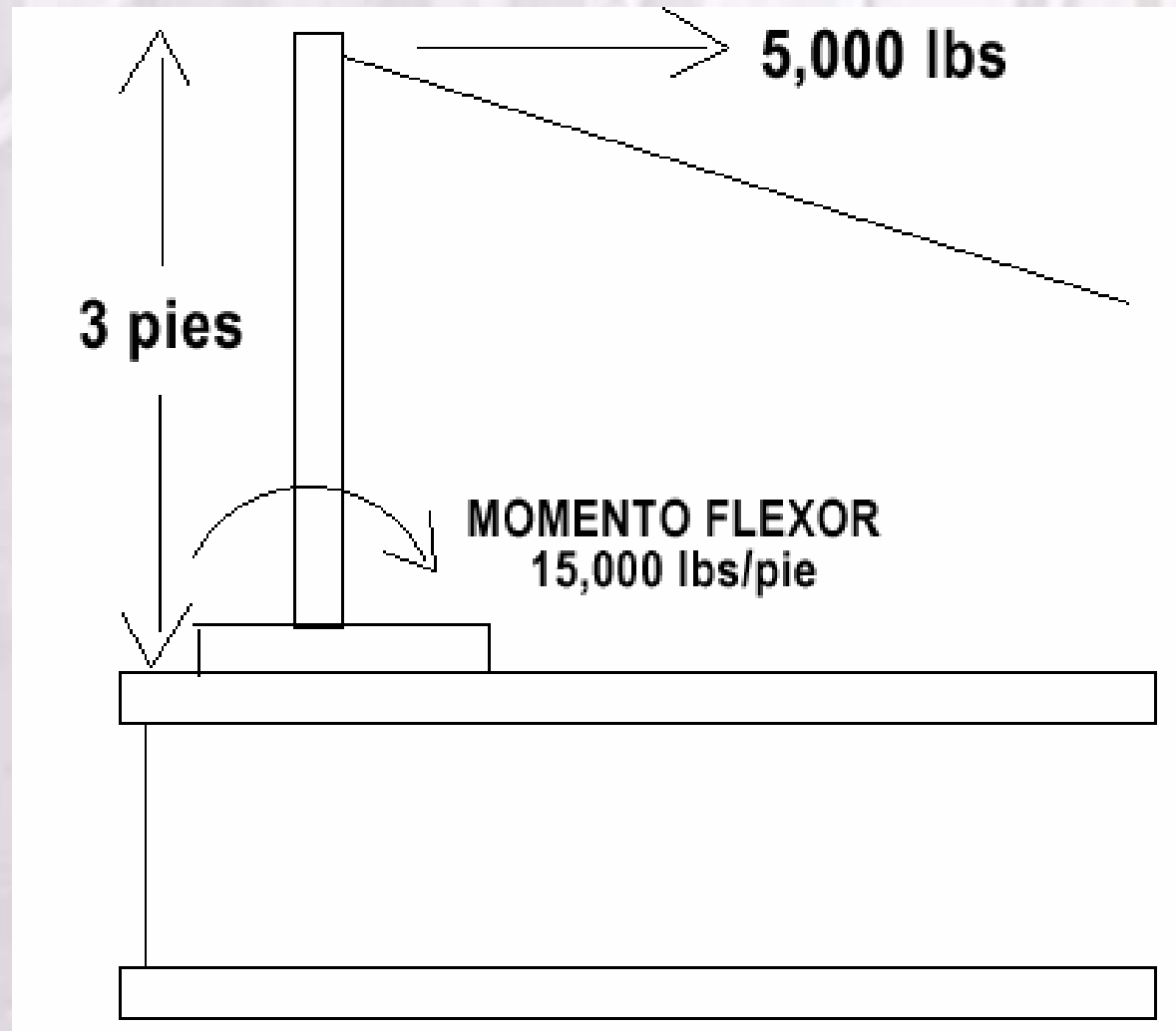


5,000 lbs

La tensión del anclaje depende del ángulo de comba de la línea.

Puntal de línea

- La conexión del puntal a la brida debe soportar el momento flexor aplicado en la base.



Cuerpo (arneses)

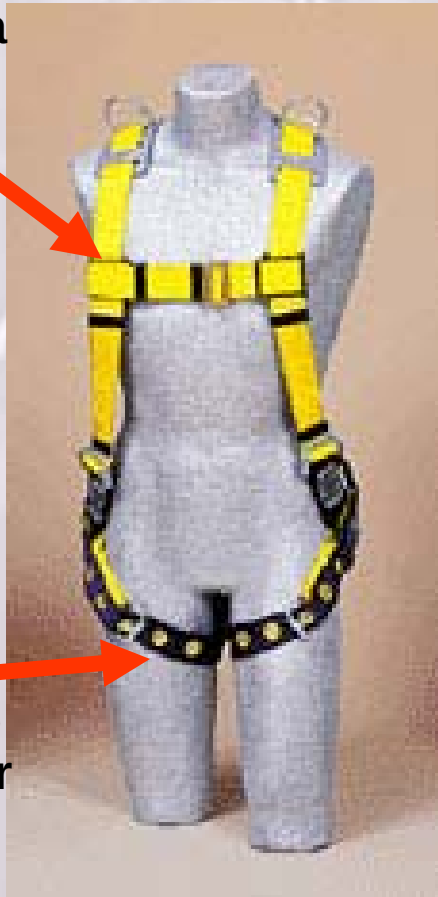
- Deben inspeccionarse (diariamente antes de usarse, mensualmente por una persona competente)
- Nunca deben modificarse
- Deben retirarse inmediatamente del servicio si se han dañado o expuesto a impactos

Conexión del arnés

Banda apretada en la mitad del pecho

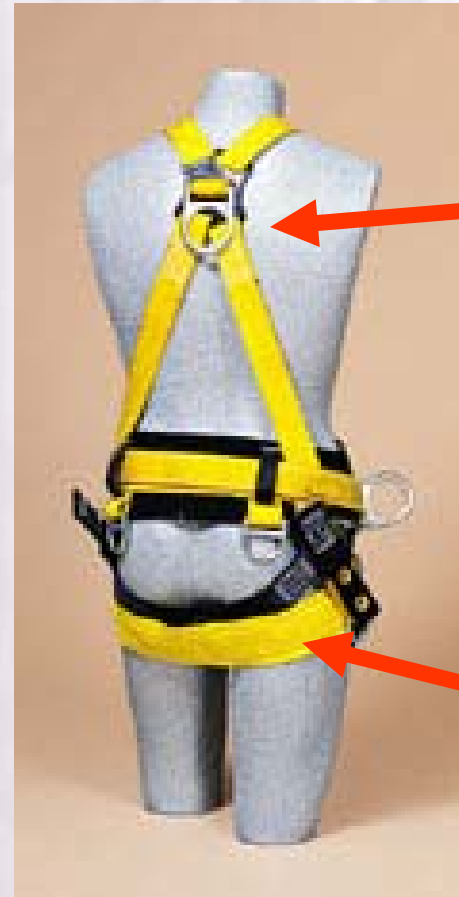
Ajuste correcto, hombro a caderas

Bandas para piernas ajustadas, sin apretar



Anillo en "D" entre los omóplatos

Banda trasera, soporta la carga



- El arnés debe calzar cómodamente en el empleado

El ajuste correcto es la clave

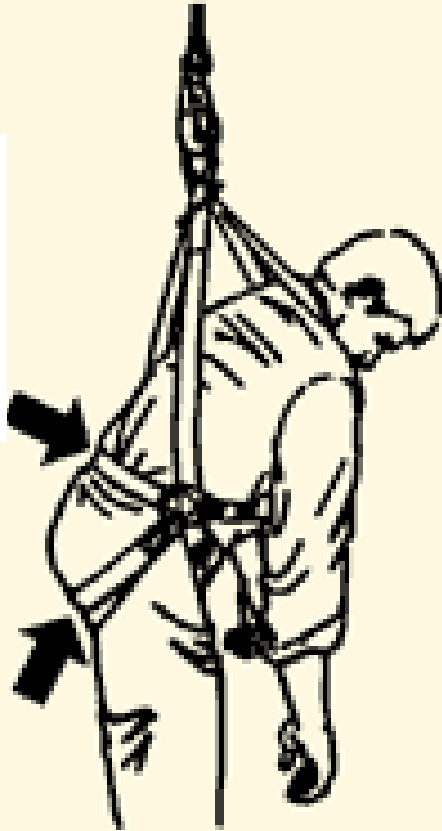


“Reglas prácticas”

- Debe alcanzar el anillo en D con el pulgar
- Máximo de cuatro dedos (planos) de huelgo en las piernas; bandas lo más alto y cómodas posible
- La banda de pecho debe cruzar el pecho/esternón
- Haga que un compañero revise si están torcidas, etc...

Puntos de presión del arnés

Esparza la carga por la banda trasera y la correa del arnés si la hubiera



La presión excesiva podría cortar el flujo sanguíneo hacia las piernas

Ciertos estudios han indicado daño permanente en las extremidades inferiores cuando la persona ha colgado por más de 20 minutos

Conectores (cabos de seguridad)

- Deben revisarse antes de usarse
- No deben atarse a sí mismos (a menos que estén diseñados para ello)
- Deben usarse con el material amortiguador en el anillo en D
- Deben tener las clavijas correctas en los puntos de anclaje
 - No use ganchos grandes de izar/barras de refuerzo/escala con “sujetadores”

Líneas de seguridad retráctiles



- Muy eficaces para usos verticales.
- Se traban entre 1–2 pies, minimizando la distancia total de caída y las fuerzas de impacto en el cuerpo del empleado



¡No enganche los cabos de seguridad a cables retráctiles!

- Este empleado tiene su cabo enganchado a una línea de seguridad retráctil.
- El gancho puede fallar y afectar la capacidad trabante del cable retráctil.
- El cable debe unirse directamente al anillo en D.



Sistemas de posicionamiento

- Permiten trabajar libremente con las manos
 - Puede que se requiera protección adicional contra caídas (atarse) para moverse o acceder a lugares



Posicionamiento



Dispositivos de fijación

- Permiten el acceso y evitan caídas
- Requieren anclaje limitado hasta las 3000 lbs
- Pueden ser más aptos para áreas de carga e instalación/desmontaje de andamios
- Deben instalarse y usarse bajo la supervisión de una persona competente

Fijación contra caídas



- La fijación contra caídas se usa para que el empleado no llegue al borde.
- El empleado está usando básicamente una correa corta.
- Si puede alcanzar el borde y caer, deberá usar detención de caídas.

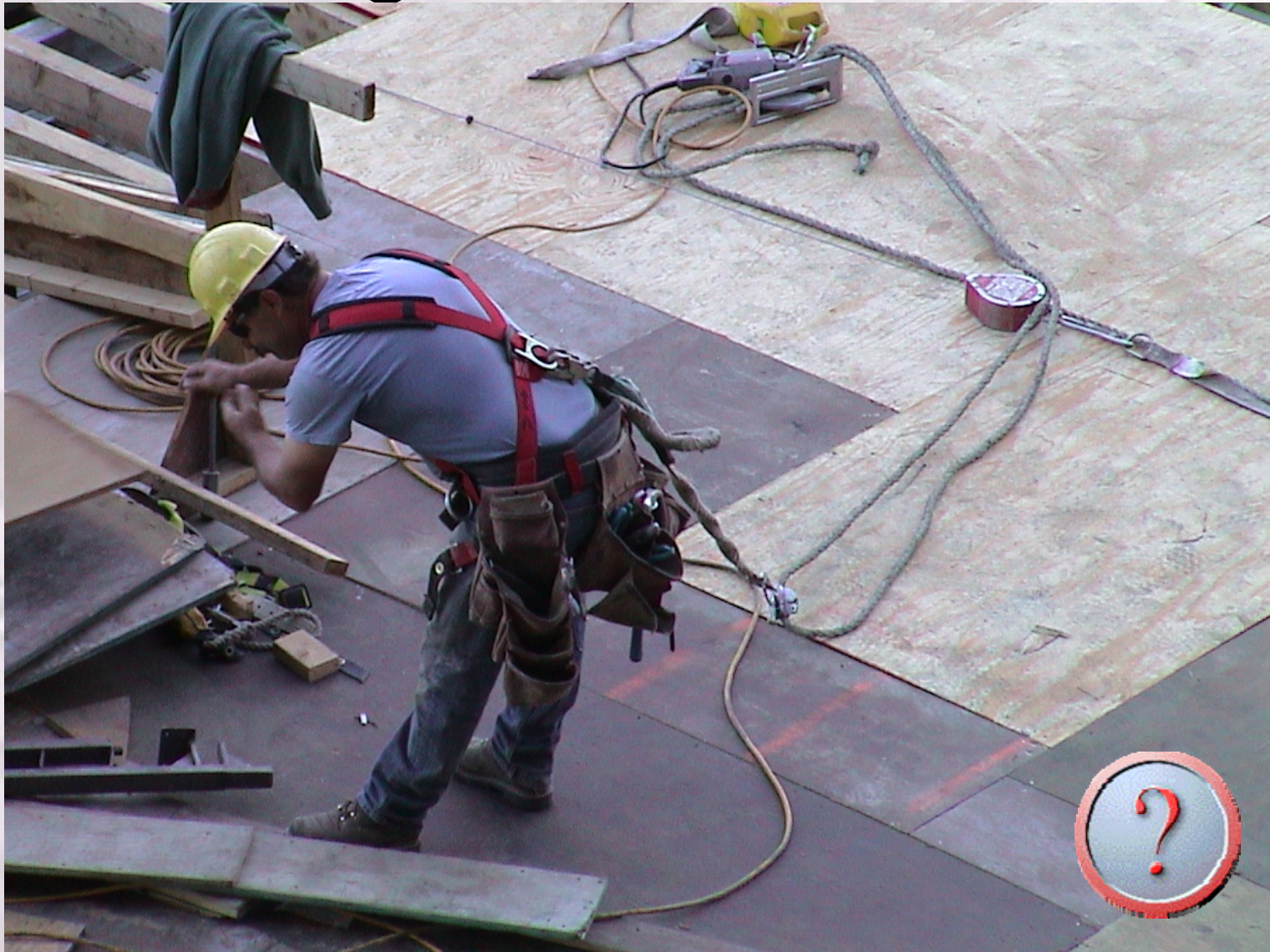
Uso de cables de fijación

Ejemplo de uso de cables de fijación al anclar una plataforma.



CABLE DE FIJACIÓN

¿Funcionará?

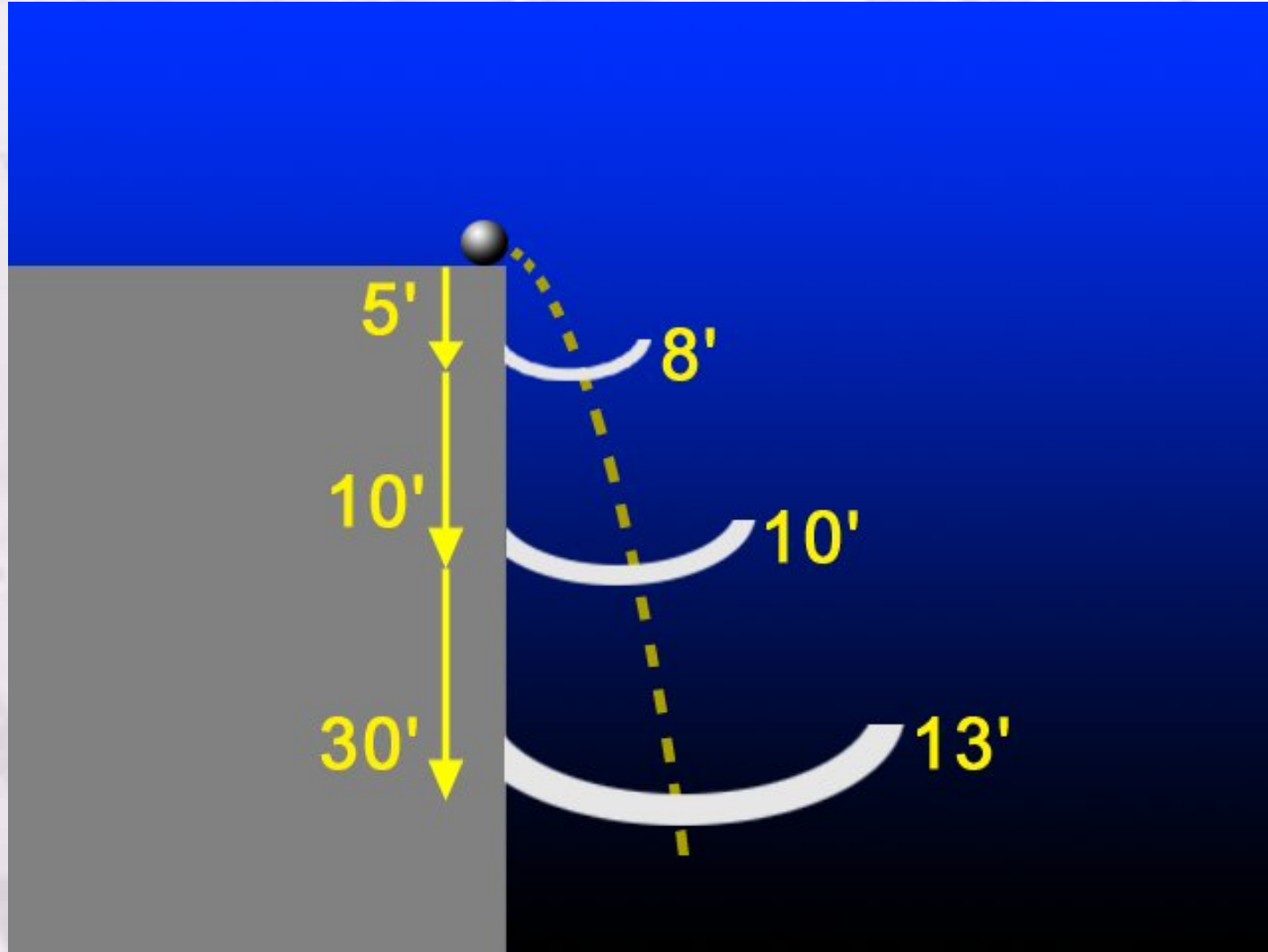


Uso de redes de seguridad

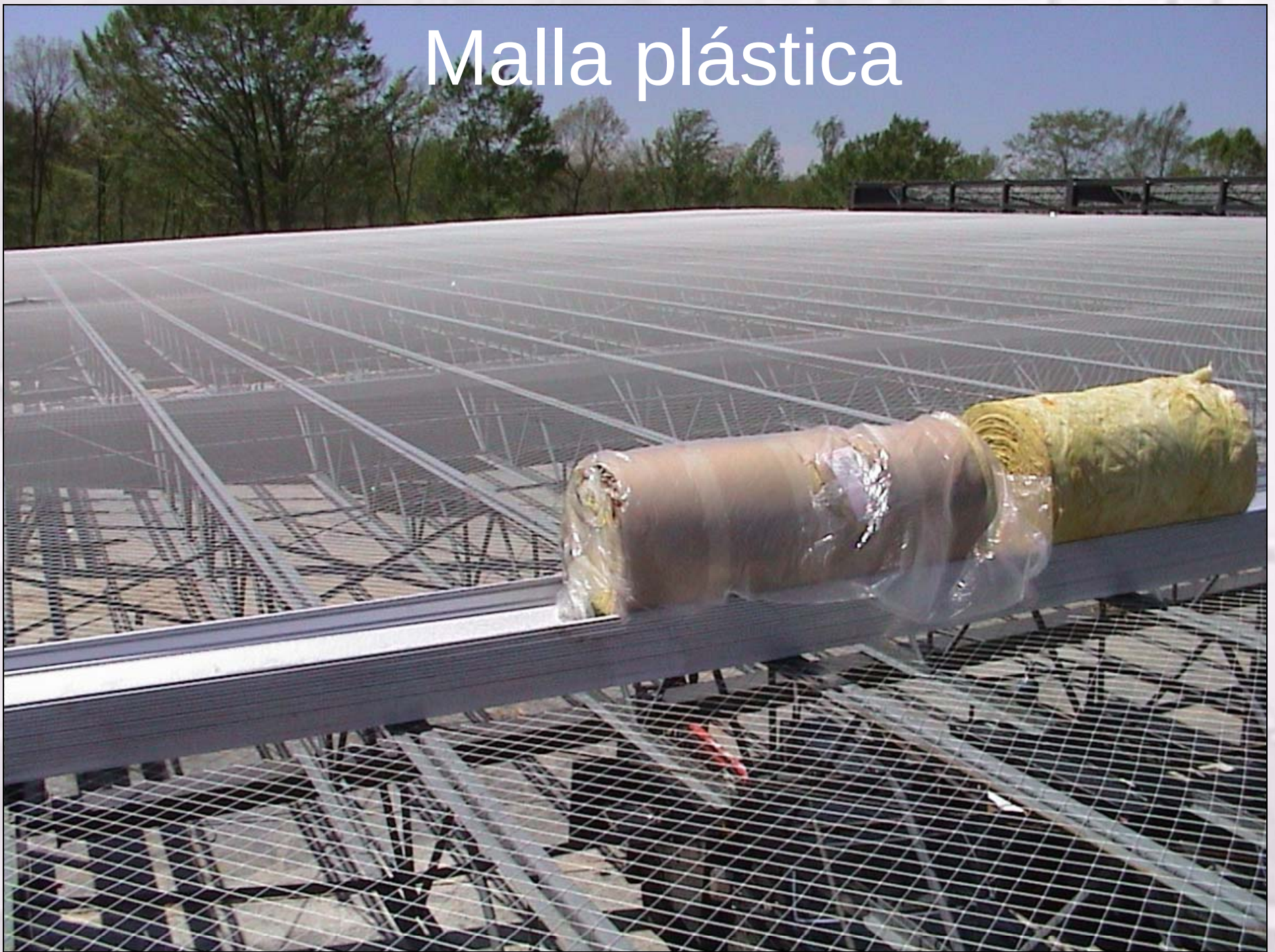
- Funcionan cuando se produce la caída
- El sistema debe ser seguro (o debe probarse)



Redes



Malla plástica



The background of the slide is a faded, grayscale photograph of a construction site. It shows a complex network of scaffolding and structural elements. A crane arm is visible on the left side, extending upwards. The overall scene suggests a high-rise building under construction.

Planificación de un rescate

¿El peor escenario?

¡Cuando todo funciona!



Plan de rescate en curso



A salvo



¡En tierra firme y con vida!





Entrenamiento

Defina la palabra “adecuado”

Entrenamiento

- De una persona “calificada” o “competente”
- La naturaleza de los peligros
- Sistemas y uso correcto
- Limitaciones
- Evaluado
- Re-entrenamiento
- ¿Documentación/certificación?

Salón de clases



Práctica



En terreno



Planificación de protección contra caídas

- Las mejores técnicas indican que la protección contra caídas es parte integral del proceso de planificación de un proyecto, desde su capacidad de construcción hasta la instalación de los sistemas, su uso y mantenimiento
- Un proyecto no será seguro sino hasta que se haya incorporado la protección contra caídas en todas las fases de su construcción
- La planificación mantendrá a los empleados seguros y minimizará la responsabilidad jurídica de todos los participantes