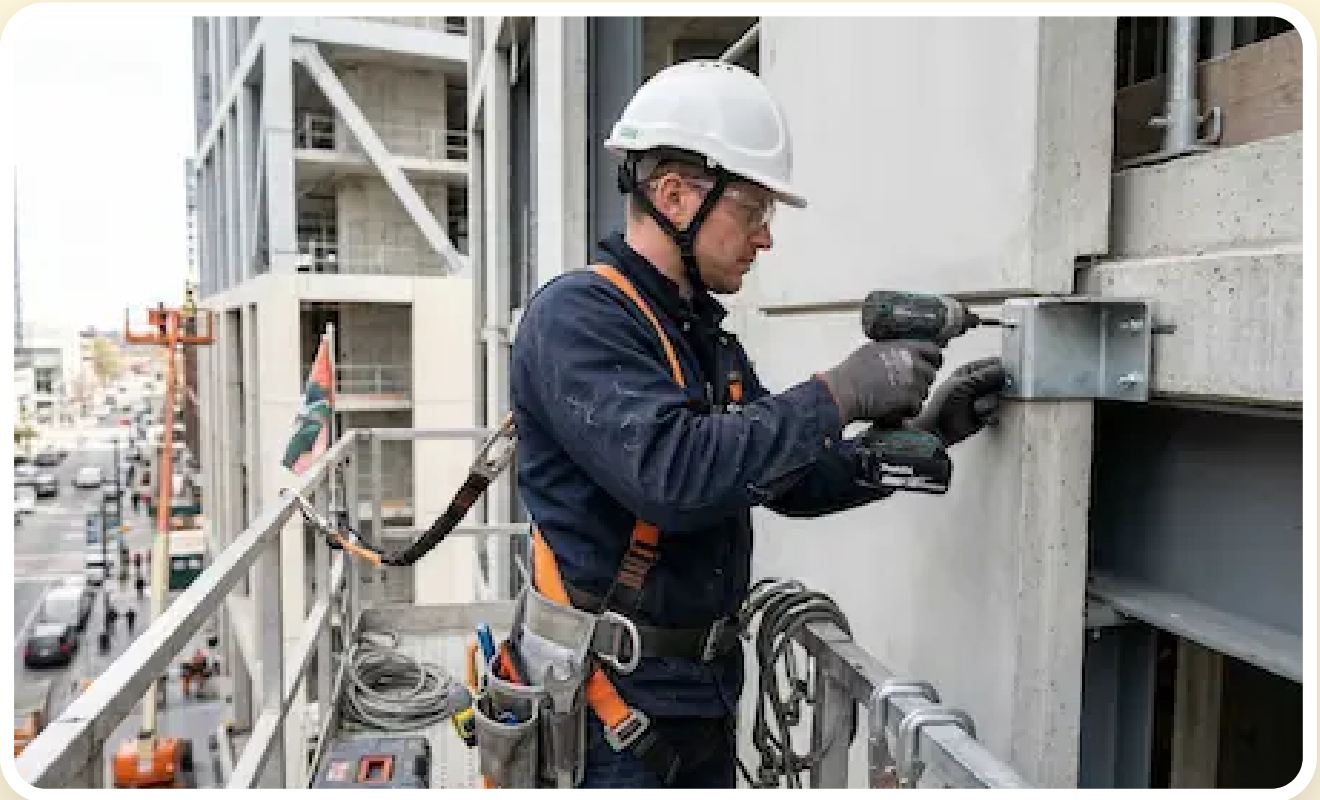
MANUAL DEL CURSO

Manual de PRL de trabajos en altura y verticales

Cubiertas, andamios, escaleras, plataformas elevadoras, marco legislativo, protecciones colectivas, EPI contra caídas y medidas preventivas



Lee este manual online, gratis y sin registro

academia-formacion.com/manual-curso-prl-trabajos-altura/

Cuando termines, haz el examen y obtén tu certificado en academia-formacion.com

Índice

Toca un título para saltar directamente a esa parte del manual.

MÓDULO I **Definición de los trabajos en altura y verticales** 2

Unidad I. Introducción: qué es un trabajo en altura 2
Unidad II. Trabajos en cubiertas y tejados 3
Unidad III. Trabajos en andamios: riesgos y normas generales 5
Unidad IV. Andamios tubulares y andamios colgados 7
Unidad V. Andamios de borriquetas y andamios móviles 9
Unidad VI. Escaleras de mano: cuándo usarlas y cómo colocarlas 11
Unidad VII. Uso seguro de escaleras: normas, extensibles y de tijera 12
Unidad VIII. Plataformas elevadoras móviles de personal 14
Unidad IX. Trabajos verticales: principios generales 16
Unidad X. Trabajo en postes y torres de comunicaciones 18
Unidad XI. Factor de caída y síndrome de compresión 19

MÓDULO II **Marco legislativo** 21

Unidad XII. De Europa a España: el origen de la norma sobre trabajos temporales en altura 21
Unidad XIII. Técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas («trabajos verticales») 22
Unidad XIV. Lugares de trabajo y obras de construcción: Reales Decretos 486/1997 y 1627/1997 24
Unidad XV. Equipos de protección individual: Real Decreto 773/1997 27

MÓDULO III **Sistemas de protección y medidas preventivas** 29

Unidad XVI. Cómo nos protegemos: protección colectiva e individual 29
Unidad XVII. Barandillas 30
Unidad XVIII. Redes de seguridad 32
Unidad XIX. Protección de huecos y líneas de vida 34
Unidad XX. Los equipos de protección individual: concepto y criterios de uso 35
Unidad XXI. Categorías de los EPI 37
Unidad XXII. El «A B C D» del trabajo en altura y el dispositivo de anclaje 38
Unidad XXIII. El sistema de unión y el arnés anticaídas 41
Unidad XXIV. D: el plan de rescate 43
Unidad XXV. Medidas preventivas y obligaciones de trabajadores y mandos 45

REPASO **Datos clave para el examen del curso de PRL de trabajos en altura y verticales** 48

MÓDULO I

Definición de los trabajos en altura y verticales

Este módulo define con precisión qué entendemos por trabajos en altura y repasa los más frecuentes, empezando por los más sencillos de reconocer: los que se hacen sobre cubiertas y tejados y los que se hacen desde andamios. Aprenderás qué riesgos tienen, qué protecciones se exigen y qué condiciones debe cumplir cada tipo de andamio.

UNIDAD I

Introducción: qué es un trabajo en altura

1 Definición

Según el manual de origen, se llama **trabajo en altura** a todo trabajo realizado **por encima o por debajo del nivel del suelo** desde el que existe peligro de caída: sobre fosos, voladizos, fachadas, etc. En la práctica, son los trabajos que obligatoriamente hay que hacer a cierta altura y en los que una persona puede caer **desde más de dos metros**.

Fíjate en que la definición no habla solo de subir: también hay riesgo de caída *hacia abajo* cuando se trabaja en pozos, zanjas profundas o excavaciones. Lo que define el trabajo en altura es el **desnivel que puede recorrer el cuerpo al caer**, no que estés «arriba» en sentido literal.

> **! IMPORTANTE**
>
> Según el manual de origen, todo trabajo con riesgo de caída de más de dos metros debe realizarse con **protecciones colectivas adecuadas**. Es decir, la primera defensa es proteger el lugar de trabajo (barandillas, redes, plataformas), no confiar solo en que cada persona vaya bien sujeta.

2 Por qué es tan importante

El riesgo principal de estos trabajos es la **caída a distinto nivel**. Es el que se da con más frecuencia y el que tiene consecuencias más graves. El manual de origen indica que **15 de cada 100 accidentes mortales** se producen por caídas de altura.

Estos trabajos son habituales en muchos sectores: mantenimiento y reparación, construcción y rehabilitación de edificios, montaje de estructuras metálicas, montajes industriales y eléctricos, limpieza de fachadas, etc. Hecho en condiciones adecuadas, un trabajo en altura **no tiene por qué ser peligroso**; el accidente suele llegar cuando falla o se omite alguna de las condiciones de seguridad.

Para trabajar con seguridad hacen falta dos cosas a la vez:

- **Equipos de trabajo seguros:** en buen estado, adecuados a la tarea y usados como indica el fabricante.
- **Información y formación teórico-práctica específica** de las personas que los usan.

3 Dónde se hacen: los tipos más frecuentes

Dentro de los trabajos en altura entran andamios, escaleras, cubiertas, máquinas, pozos, excavaciones y más. El curso se centra en los cinco tipos que el manual considera más frecuentes:

CUBIERTAS

Trabajos en tejados y cubiertas.

ANDAMIOS

Tubulares, colgados, de borriquetas y móviles.

ESCALERAS

Trabajos en escaleras de mano.

PLATAFORMAS

Trabajos en plataformas elevadoras.

VERTICALES

Trabajos verticales (acceso y trabajo con cuerdas).

En este módulo estudiamos los dos primeros bloques: cubiertas y andamios.

! DATO AÑADIDO

Una forma práctica de decidir si una tarea es trabajo en altura es hacerte esta pregunta antes de empezar: «si alguien pierde el equilibrio aquí, ¿adónde cae y desde qué desnivel?». Si hay un borde, un hueco, un lucernario o una superficie frágil, hay que aplicar medidas de protección frente a caídas aunque la altura parezca pequeña. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD II

Trabajos en cubiertas y tejados

1 Por qué son tan peligrosos

En los trabajos sobre tejados y cubiertas se producen muchos accidentes, y casi siempre son **mortales o dejan incapacidades permanentes**. El manual de origen señala cuatro causas que se combinan:

ALTURA

La caída desde el borde o a través de la cubierta es casi siempre grave.

FRAGILIDAD

Algunos materiales no soportan el peso de una persona y ceden.

CLIMA

Viento, lluvia, hielo o nieve hacen resbaladiza la superficie y desestabilizan.

PENDIENTE

Cuanto más inclinada es la cubierta, más fácil es resbalar.

EJEMPLO

Una persona cruza una cubierta de placas ligeras para llegar a un canalón. Desde abajo la superficie parece uniforme, pero una placa antigua, sucia de musgo, se rompe bajo sus pies. Por eso la **inspección previa** y el uso de pasarelas que reparten el peso son decisivos: el peligro no siempre se ve.

2 Primero, inspeccionar

El manual insiste en que **inspeccionar la cubierta de forma exhaustiva y cuidadosa** evita muchos accidentes. Antes de pisarla conviene comprobar, al menos:

- Qué material la forma y si puede soportar el paso de una persona.
- Si hay huecos, lucernarios, claraboyas o zonas deterioradas que puedan ocultarse.
- Cómo es el perímetro: si tiene o no protección en los bordes.
- El estado de la superficie (humedad, suciedad, hielo) y la pendiente.
- Dónde se pueden colocar los puntos de anclaje y las protecciones colectivas.
- Cómo se accede a la cubierta y cómo se sale de ella.

3 Protecciones colectivas

Siempre que sea posible se instalarán **equipos de protección colectiva**. Protegen a todas las personas que trabajan en la zona sin depender de que cada una actúe bien.

Protección	Para qué sirve y cómo se usa
Redes de seguridad	Se sitúan **debajo de la zona de trabajo** para recoger a quien caiga.
Barandillas	Evitan la caída por el borde. Deben tener características que las hagan eficaces y, si se interviene con frecuencia en la cubierta, conviene que estén instaladas de forma permanente.
Cables guía o línea de vida	Sirven de anclaje del arnés de seguridad. Según el manual, son un elemento clave para prevenir caídas en altura.
Pasarelas	Se diseñan para ensamblarse entre sí a medida que se avanza y para desplazarse sin que la persona tenga que apoyarse directamente sobre la cubierta.

Además de estas protecciones colectivas, el manual indica que para trabajar sobre tejados o cubiertas es **obligatorio el arnés de seguridad**, bien sujeto a **puntos fijos y resistentes**.

! ATENCIÓN

El arnés solo protege si está bien ajustado, es adecuado al trabajo y está unido a un anclaje apto. No lo uses sin la formación específica para equipos anticaídas, y sigue siempre el manual del fabricante y el procedimiento de tu empresa.

4 Normas que siempre deben cumplirse

Con independencia de las protecciones instaladas, el manual recoge estas recomendaciones:

Riesgo	Medida preventiva
Sufrir un accidente sin que nadie lo vea ni pueda avisar	No realizar nunca trabajos en cubiertas estando solo.
Perder el equilibrio al desplazarse	Evitar desplazarse con carga en las manos.
Resbalar sobre la superficie	Usar calzado adecuado y antideslizante.
Ráfagas que desequilibran o arrastran materiales	Según el manual de origen, no trabajar sobre cubiertas con viento superior a 50 km/h.
Superficie helada, mojada o cubierta de nieve	Suspender cualquier trabajo en caso de heladas, lluvias y nevadas.

! DATO AÑADIDO

El límite de viento es una referencia general. En cada equipo y cada obra puede haber un límite distinto, fijado por el fabricante o por el plan de seguridad, y hay que respetar el más restrictivo. Además, la carga que se transporta (planchas, rollos, paneles) actúa como una vela: con viento, incluso por debajo del límite, conviene subirla por medios auxiliares y no a mano. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD III

Trabajos en andamios: riesgos y normas generales

1 Qué es un andamio y qué riesgos tiene

Los **andamios** son estructuras, normalmente metálicas, que se emplean para trabajar en altura. Pueden ir fijos al suelo, apoyados sobre caballetes, adosados a una estructura o colgados, pero todos sirven para **sustentar una plataforma de trabajo**.

El manual de origen señala que, por lo general debido a un **montaje deficiente**, los andamios causan numerosos accidentes por caída en altura. Además existen otros riesgos:

Riesgo	Cómo se produce (ejemplo)
Caída a distinto nivel	Falta de barandilla, plataforma incompleta o elemento retirado mientras se usa.
Caída al mismo nivel	Tropiezo con materiales, herramientas o cables dejados sobre la plataforma.
Golpes con objetos y herramientas	Caída de un objeto sobre quien está debajo o golpe contra la propia estructura.
Atrapamientos	Durante el montaje, al unir o mover piezas pesadas.
Sobreesfuerzos	Subir y bajar a mano piezas y materiales.
Desplome del andamio	Falta de estabilidad, apoyo defectuoso o sobrecarga.

2 Condiciones generales de seguridad

Estabilidad y plataformas

- Garantizar la **estabilidad** del andamio.
- Impedir que los andamios móviles se desplacen de forma inesperada.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas deben ser apropiadas al trabajo, adecuadas a las cargas que vayan a soportar y permitir moverse con seguridad.

Barandillas

Si el trabajo se hace desde una altura superior a **2 metros**, las plataformas se protegen con barandillas u otro sistema de protección colectiva equivalente. Según el manual de origen, las barandillas deben:

- Ser resistentes.
- Tener una altura mínima de **90 centímetros**.
- Disponer de **rodapié**, **pasamanos** y una **protección intermedia** que impidan el paso o el deslizamiento de las personas.

Montaje, desmontaje y modificaciones

- Si alguna parte no está lista para usarse (durante el montaje, el desmontaje o una transformación), se señaliza con **señales de advertencia de peligro general** y se impide el acceso a esa zona.
- Solo el **personal autorizado**, con formación adecuada y bajo supervisión, monta, desmonta o altera un andamio.
- **No se retira ninguna pieza** mientras el andamio se está utilizando.

Revisión

El manual indica que los andamios se inspeccionan y se prueban a plena carga antes de ponerlos en servicio, a diario y cuando cualquier modificación pueda afectar a su resistencia y seguridad.

ATENCIÓN

El original mezcla en una sola frase la prueba a plena carga con la inspección diaria. En la práctica, las revisiones y comprobaciones de un andamio (qué se revisa, cuándo y quién lo hace) dependen de su tipo, de las instrucciones del fabricante y del plan de montaje de la obra. Consulta esos documentos y la normativa vigente en el BOE; no te quedes solo con esta frase.

3 Orden, materiales y público

- No dejes en el andamio **materiales que puedan caer sobre las personas o hacerlas tropezar**.
- Para subir o bajar materiales y objetos hasta el suelo firme, usa **medios mecánicos** (poleas, etc.).
- **Nunca lances objetos** desde el andamio ni de un andamio a otro.
- Mantén la separación entre el andamio y la pared de trabajo **lo más pequeña posible**, para evitar caídas.
- Señaliza para **evitar que los transeúntes pasen por debajo** del andamio.

4 Arnés de seguridad en el andamio

Según el manual de origen, el uso del arnés es obligatorio en este equipo auxiliar, más aún cuando no tiene protecciones colectivas. A alturas superiores a dos metros, el arnés se sujeta a puntos resistentes distintos del andamio.

CORREGIDO

Esta última frase es dudosa o incompleta. Anclar el arnés «siempre fuera del andamio» no es posible en muchos casos, y un andamio no está pensado, por regla general, para sujetar una caída salvo que el fabricante lo prevea y señale los puntos de anclaje aptos. Pregunta a tu responsable y al servicio de prevención cuál es el punto de anclaje válido en cada andamio y obra, y comprueba el manual del fabricante.

EJEMPLO

Dos personas pintan una fachada desde un andamio tubular. Una deja un cubo de pintura y una caja de herramientas en el borde de la plataforma, sin rodapié. Un golpe con el pie y el cubo cae a la acera, donde pasaba un vecino. Con rodapié colocado, el material guardado en su sitio, una polea para subir el cubo y la acera señalizada, el accidente no se produce.

UNIDAD IV

Andamios tubulares y andamios colgados

1 Andamios tubulares

El **andamio tubular** es una estructura metálica de tubos dispuesta en **planos paralelos**, con filas de montantes o tramos unidos entre sí por **diagonales**, y con plataformas de trabajo situadas a la altura que el trabajo requiera. Es el andamio de fachada más habitual en obras de construcción y rehabilitación.

Plataformas de trabajo

Generalmente son metálicas. El manual de origen distingue dos tipos:

METÁLICAS

Se forman con planchas de acero estriadas (la estría mejora el agarre del calzado).

DE MADERA

Tablones de al menos 5 cm de grosor, sin defectos visibles. Deben mantenerse limpias para que se aprecien con facilidad los defectos derivados del uso.

2 Andamios colgados

Los **andamios colgados móviles** son equipos auxiliares suspendidos de cables o sirgas. Se desplazan en vertical por las fachadas mediante un mecanismo de elevación y descenso accionado manualmente.

El manual de origen comenta que actualmente están en desuso porque cada vez se emplean más los **andamios de cremallera**.

! CORREGIDO

La afirmación de que los colgados están en desuso es una apreciación general. Los equipos suspendidos de fachada siguen existiendo en distintas versiones (manuales y motorizados). Lo importante es seguir las instrucciones del fabricante del equipo concreto y la normativa vigente.

Normas de uso

Según el manual de origen, para usar correctamente un andamio colgado:

- La separación entre el andamio y el paramento (la pared) no debe superar **45 cm**.
- Las plataformas de trabajo, incluso unidas, no deben superar los **8 m** de largo.
- Las uniones entre plataformas deben tener **cierre de seguridad**.
- No deben suplementarse con pasarelas.
- Se instalan ganchos, cuerda de seguridad o línea de vida para anclar y usar el arnés.
- El recorrido que hace la plataforma debe estar libre de obstáculos, limpio y no deslizante.
- Si desde la plataforma se va a hacer algún esfuerzo contra el edificio, el andamio debe estar **arriostrado a la fachada**; esto debe tenerse en cuenta antes de cambiarlo de posición.

! CORREGIDO

El original dice que el andamio estará arriostrado a la fachada «en el caso de que se deberá realizar algún esfuerzo», frase mal construida. Se ha redactado según el sentido más probable. Las cifras de 45 cm y 8 m se conservan tal como constan en el manual de origen, pero pueden variar según el equipo y la normativa; comprueba el manual del fabricante.

Prohibiciones

Todas las personas que vayan a usar un andamio colgado deben conocer estas prohibiciones:

- Sobrecargar la plataforma por encima de la capacidad nominal indicada en las etiquetas del propio andamio.
- Subir más personas de las indicadas.
- Saltar sobre el andamio o dejar caer objetos pesados.
- Subirse sobre las barandillas, tablas, cajas u otros elementos.
- Dejar que los materiales sobresalgan de los límites de la plataforma.
- Usar materiales de obra, sacos de arena o bidones de agua como contrapesos.
- Lanzar cualquier tipo de material desde el andamio.

> **! ATENCIÓN**
>
> La etiqueta del andamio indica su capacidad nominal. Es un dato del fabricante, no una estimación: el peso total incluye personas, herramientas y materiales. Los contrapesos improvisados son especialmente peligrosos porque su peso real no está controlado y pueden desplazarse.

UNIDAD V

Andamios de borriquetas y andamios móviles

1 Andamios de borriquetas

Un **andamio de borriquetas** está formado por una plataforma horizontal que se apoya sobre dos pies en forma de «V» invertida, que forman una horquilla. Es un andamio bajo, habitual en trabajos interiores como pintura, revestimientos o instalaciones en techos y paredes.

Según el manual de origen, para usarlo correctamente:

Aspecto	Condición
Ancho de la plataforma	No puede ser inferior a 60 cm.
Colas de la plataforma	Los extremos que exceden del punto de apoyo en las borriquetas no deben superar los 40 cm.
Estabilidad de las borriquetas	Usar elementos que impidan su apertura.
Distancia entre borriquetas	No debe ser superior a 3,5 m.
Sujeción de la plataforma	Debe estar amarrada o clavada sobre las borriquetas, no simplemente apoyada.

Aspecto	Condición
Altura de la plataforma	Si supera los 2 m, debe tener barandillas en todo su perímetro.
Bordes de huecos	Si el andamio está junto a un hueco, este se protege con protecciones colectivas adecuadas.
Acceso	Subida y bajada seguras (escaleras de mano).
Cargas	Los materiales se reparten por igual por toda la superficie.

EJEMPLO

Una persona instaladora monta un falso techo desde una plataforma sobre borriquetas, junto al hueco de una escalera. Antes de empezar protege el hueco con una barandilla, comprueba que las borriquetas no puedan abrirse, que la plataforma está sujeta y que las cargas están repartidas. Sube y baja con una escalera de mano, nunca trepando por la estructura.

2 Andamios móviles

Los **andamios móviles** son andamios sobre ruedas que pueden trasladarse de un punto de trabajo a otro. Según el manual de origen, sus plataformas deben cumplir las mismas condiciones que las de otros andamios, como los tubulares, tanto en dimensiones como en protecciones perimetrales.

Riesgo	Medida preventiva
Desplazamiento inesperado en posición de trabajo	Inmovilizar las ruedas con estabilizadores o bloqueo.
Vuelco o caída al trasladarlo	Desplazarlo solo con la plataforma vacía y sin personal encima.
Caída al subir o bajar	Acceder a través de escaleras estables y seguras.
Caída desde la plataforma	Plataformas y barandillas con las mismas condiciones que en el resto de andamios.

Comprobación antes de subir

1. Comprueba que el suelo es firme y que no hay obstáculos ni huecos en la zona.
2. Inmoviliza todas las ruedas con los estabilizadores o el bloqueo.
3. Revisa que la plataforma y las barandillas estén completas.
4. Sube por la escalera prevista, con las manos libres para sujetarte.

DATO AÑADIDO

Antes de mover un andamio móvil, además de bajar a todas las personas y retirar materiales y herramientas de la plataforma, conviene mirar por dónde se va a desplazar: techos, cables eléctricos, huecos en el suelo, desniveles y personas cerca. Tampoco debe moverse con viento fuerte. Sigue siempre el manual del fabricante del equipo. (Aviso añadido a este manual.)

En este módulo vemos cuatro formas habituales de trabajar en altura, de la más sencilla a la más compleja: las escaleras de mano (extensibles y de tijera), las plataformas elevadoras, los trabajos verticales en postes y torres de comunicaciones, y el factor de caída, que sirve para entender la gravedad de una caída. Lo que sigue es lo que recoge el manual de origen, explicado con ejemplos de obra.

UNIDAD VI

Escaleras de mano: cuándo usarlas y cómo colocarlas

1 Un equipo para trabajos breves y de poco riesgo

La escalera de mano es el equipo más a mano en cualquier obra, y por eso se abusa de ella. Según el manual de origen, solo debe usarse para trabajos en altura cuando **otros equipos más seguros no estén justificados**, bien porque el nivel de riesgo es bajo, bien porque el tiempo de uso es corto.

TIENE SENTIDO

Cambiar una luminaria en un pasillo, repasar una pequeña zona de pintura, revisar una caja de registro: tareas cortas y puntuales.

MEJOR OTRO EQUIPO

Una jornada entera de revoco en una fachada o el montaje de una instalación larga en techo: conviene un andamio o una plataforma.

RECUERDA

Las escaleras no sirven para construir andamios, ni como soporte, ni como pasarela, ni para ningún uso para el que no hayan sido diseñadas. Una escalera tumbada sobre dos caballetes para «hacer de plataforma» es un uso indebido.

2 Cómo asegurar la estabilidad

Una escalera mal apoyada es la causa clásica de caída. El manual pide asegurar la estabilidad de estas maneras:

- La **base** debe ser antideslizante o llevar zapatas antideslizantes.
- Si el **apoyo superior no es estable**, la parte de arriba se sujeta con abrazaderas u otros dispositivos de anclaje.
- No se apoya sobre **terrenos o superficies frágiles** (un cristal, un plástico ondulado, tierra suelta) y se coloca lejos de objetos que puedan moverse y golpearla.

- Si se usa cerca de una **puerta**, esta se deja abierta para que la escalera sea visible (o se señaliza el paso de otra forma).

3 La posición más estable

Según el manual de origen, la posición más estable se consigue cuando:

- La base se separa de la pared **aproximadamente una cuarta parte de la longitud** de la escalera, formando un ángulo de unos **75º**.
- Los largueros sobresalen **al menos 1 m** por encima del punto al que se accede, para tener donde agarrarse al subir y bajar.

> **EJEMPLO**
>
> Vas a subir a una cubierta plana desde el suelo. La escalera debe pasar el borde del peto lo suficiente como para que, al llegar arriba, puedas agarrarte a los largueros y pasar a la cubierta sin soltarte. Si no sobresale, o no está sujeta arriba, busca otro medio de acceso.

UNIDAD VII

Uso seguro de escaleras: normas, extensibles y de tijera

1 Normas generales de uso

Una escalera bien colocada también se puede usar mal. Estas son las normas del manual, ordenadas por momentos del trabajo.

Antes de subir

- Comprueba que las **suelas** no tienen barro, grasa u otra sustancia que haga resbalar.
- Si llevas herramientas, usa **portaherramientas o cajas colgadas del cuerpo** para tener las manos libres. Lo voluminoso se sube y se baja con cuerdas.
- Revisa que la escalera no sea improvisada ni de resistencia dudosa: **está prohibido** usar escaleras construidas de forma improvisada o sin garantías de resistencia.

Al subir, trabajar y bajar

- Sube y baja **de frente a la escalera**, con las manos libres, agarrado a los peldaños.
- Trabaja de frente, sin estirarte para alcanzar puntos lejanos. Si no llegas, baja y recoloca la escalera.
- Colócate en el **escalón apropiado** (nunca en los últimos), de modo que el cuerpo quede a una distancia suficiente del punto de trabajo. Evita posturas forzadas que te hagan perder el equilibrio.
- **Nunca muevas la escalera** mientras trabajas sobre ella.
- La escalera no la usan **dos o más personas a la vez**.
- Al bajar, antes de pisar el suelo mira si hay algún obstáculo, y **nunca saltes**, aunque queden pocos peldaños.

- Si el trabajo exige movimientos o esfuerzos peligrosos con riesgo de caída, hay que usar un sistema anticaídas o adoptar protecciones alternativas.

> **DATO ACTUALIZADO**
>
> El original habla de «cinturón de seguridad» para este caso. En trabajos en altura, el equipo de protección individual contra caídas es el arnés anticaídas, con los elementos de amarre y los puntos de anclaje que indique el fabricante y el procedimiento de la empresa; un cinturón de sujeción no sustituye a un arnés. (Aviso añadido a este manual.)

Almacenamiento y estado

- Guárdalas **colgadas y apoyadas sobre los largueros**, nunca tiradas en el suelo, y protegidas de la intemperie.
- Revísalas **periódicamente**.
- Las de **madera** se barnizan de forma transparente (no se pintan), para ver las grietas y defectos.

2 Escaleras extensibles

Son las que se alargan deslizando un tramo sobre otro. Los riesgos principales son que se cierren de golpe o que el tramo móvil atrape una mano.

- No desplaces la escalera mientras está extendida.
- No pongas las manos en el recorrido de la parte que desciende.
- Revisa todos los elementos de seguridad, como **zapatas y sogas**.

3 Escaleras de tijera

Son autoportantes: se abren en forma de «A» y no necesitan apoyo en una pared. Eso las hace cómodas, pero tienen sus propias normas:

- Deben tener **cadenas, cables u otros elementos** que impidan que se abran del todo al usarlas.
- No uses el **último peldaño** para trabajar.
- No pases de un lado a otro por la parte superior para evitar bajar y subir, ni trabajes «a caballo» sobre ella.
- Según el manual de origen, el ángulo óptimo de abertura para trabajar es de **30° como máximo**.
- Impide el paso de personas por debajo de la escalera o de la zona de trabajo.

Riesgo	Medida preventiva
Resbalón de la base	Base antideslizante o con zapatas; suelo firme y limpio.
Deslizamiento de la parte superior	Sujeción con abrazaderas o anclajes cuando el apoyo no sea estable.
Pérdida de equilibrio por estirarse	Trabajar de frente, en el escalón adecuado y recolocar la escalera.

Riesgo	Medida preventiva
Caída al llevar carga en las manos	Portaherramientas o cajas colgadas del cuerpo; subir cargas con cuerda.
Cierre o apertura brusca (extensible o tijera)	Revisar zapatas, sogas, cadenas o cables; no mover la escalera abierta ni extendida.
Golpe a personas que pasan por debajo	Impedir el paso por la zona de trabajo.

IMPORTANTE

Antes de cada uso, inspecciona la escalera: peldaños, largueros, zapatas y herrajes. Si tiene un defecto, no se usa: se retira y se comunica. Una escalera dañada no se «arregla» por tu cuenta en la obra.

UNIDAD VIII

Plataformas elevadoras móviles de personal

1 Qué es una plataforma elevadora

Según el manual de origen, la plataforma elevadora es una **máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo**. Está formada, como mínimo, por tres elementos:

PLATAFORMA DE TRABAJO

La cesta o piso donde van las personas, con los órganos de servicio (mandos).

ESTRUCTURA EXTENSIBLE

El brazo, el mástil o las tijeras que elevan la plataforma.

CHASIS

La base que se apoya en el suelo y soporta toda la máquina.

2 Tipos

El manual distingue, entre otras, estas familias:

- Plataformas **sobre camión**, articuladas y telescópicas.
- Autopropulsadas **de tijera**.
- Autopropulsadas **articuladas o telescópicas**.
- Plataformas especiales **remolcables**.

En obra las verás de tres formas básicas: de **tijera** (suben en vertical, buenas para techos y naves), **articuladas** (el brazo se dobla y permite sortear obstáculos) y **telescópicas** (el brazo se extiende en línea recta y alcanza mucha distancia).

3 Principales riesgos

Riesgo	Causas y medida preventiva
Caída a distinto nivel	Por basculamiento en superficies inclinadas o en mal estado, falta de estabilizadores, barandillas ausentes, uso de escaleras o banquetas sobre la plataforma, ausencia de EPI o de anclaje, o rotura y sobrecarga. Medida: terreno firme y nivelado, estabilizadores, barandillas en el perímetro, arnés anclado al punto previsto.
Vuelco del equipo	Chasis sobre superficie inclinada, hundimiento del apoyo, estabilizadores mal usados o sobre suelo poco resistente, y sobrecarga. Medida: comprobar el suelo antes de elevar, respetar la carga máxima y el manual del fabricante.

! EJEMPLO

Una plataforma de tijera se coloca sobre una zona recién rellenada con tierra para pintar la fachada. El terreno cede bajo una rueda, el chasis se inclina y, al elevar, la máquina puede volcar con las personas dentro. Por eso hay que revisar el estado y la nivelación del suelo antes de empezar.

4 Normas de seguridad

Antes de nada, **inspecciona la plataforma** para detectar defectos o fallos que afecten a la seguridad.

Antes de elevar

- Comprueba si hay **líneas eléctricas de alta tensión** en la zona. Hay que mantener las distancias de seguridad y cortar la corriente mientras se trabaje cerca.
- Revisa el estado y la **nivelación del suelo**.
- Verifica que la carga **no supera la carga máxima**.
- Si usas estabilizadores, despliégalos según las normas del fabricante.
- Comprueba que quienes suben usan bien los **EPI** y están anclados correctamente.
- **Delimita la zona** de trabajo para que no pasen personas ajenas.

Si te desplazas con la plataforma elevada

- Asegúrate de que no hay obstáculos en la dirección de marcha y de que el suelo es resistente y sin desniveles.
- Respeta las **velocidades indicadas por el fabricante**.
- No manejes la plataforma con **malas condiciones climatológicas**.
- El **arnés anticaídas es obligatorio**.

Otras normas

- ✕ No sobrecargues la plataforma.
- ✕ No la uses como grúa.
- ✕ No añadas elementos que aumenten el riesgo de vuelco por viento, como paneles de anuncios.
- ✕ No uses elementos auxiliares sobre la plataforma para ganar altura.
- ✕ No alteres, modifiques ni desconectes los sistemas de seguridad del equipo.

Mientras trabajas, mantente **siempre dentro de la plataforma, con los dos pies sobre ella**, y con el arnés bien anclado.

Al terminar

1. Aparca la máquina en un lugar conveniente.
2. Limpia la plataforma de grasa, aceites y suciedad.
3. Retira la llave de contacto del chasis y guárdala en el lugar habilitado.

> **! ATENCIÓN**
> Estas plataformas solo pueden ser utilizadas por personal con la formación adecuada. Tener el carné de otra máquina no basta: la formación debe ser sobre el equipo que vas a manejar.

UNIDAD IX

Trabajos verticales: principios generales

1 Qué son los trabajos verticales

Hay trabajos a los que no se puede llegar con máquinas ni con medios auxiliares, y en los que hay que quedarse **suspendido de una línea**. Son los llamados **trabajos verticales**, un oficio de alto riesgo. Según el manual de origen, en ellos se **duplican los sistemas de seguridad**: doble sistema de cuerda y doble sistema de anclajes para cada cuerda.

Además, las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas solo deben usarse cuando **no se pueda utilizar otro medio más seguro**.

> **! ATENCIÓN**
> Este módulo es una introducción conceptual. No te habilita para trabajar con cuerdas ni para usar equipos anticaídas. Para ello necesitas formación específica y práctica, autorización de tu empresa, su procedimiento de trabajo y el manual del fabricante de cada equipo.

2 Las cuerdas

Según el manual de origen, salvo circunstancias excepcionales, se usan **dos cuerdas como mínimo**:

CUERDA DE TRABAJO

Medio de acceso, descenso y apoyo.

CUERDA DE SEGURIDAD (LÍNEA DE VIDA)

Medio de emergencia, independiente de la de trabajo.

TERCERA CUERDA

Para elevar, bajar o sujetar cargas.

En **trabajos en estructuras** (por ejemplo una torre metálica) se usa únicamente una cuerda de seguridad o línea de vida, y el ascenso y el descenso se hacen por la propia estructura.

La cuerda de seguridad debe llevar un **dispositivo móvil contra caídas** que siga los desplazamientos de la persona.

3 Formas de instalar la línea de vida, según el manual de origen

El manual describe de forma general varios métodos para colocar la línea de vida en un apoyo o torre. Son técnicas que requieren formación específica y práctica; aquí solo se enuncian para que reconozcas los conceptos:

- **Con pértiga:** la línea de vida se une a la pértiga con un mosquetón y se extiende hasta el cáncamo del apoyo; luego se ata a la base. Si no llega arriba, se ajusta a distintas alturas.
- **Con seguros intermedios (escalada):** requiere cuerda semidinámica, porque puede haber caída durante el acceso, y una segunda persona que asegure hasta llegar al punto de anclaje. Los seguros intermedios evitan llegar al suelo en caso de caída.
- **Con cabo doble en Y:** se van alternando los anclajes según se progresa, de modo que siempre quede al menos un cabo anclado por encima.

Una vez en posición, la persona se asegura a un punto fijo con el anticaídas del arnés y con la bandola alrededor del apoyo, y solo entonces suelta el dispositivo de autobloqueo de la línea de vida. Para desplazarte en horizontal por una estructura, la bandola y el anticaídas del arnés deben estar **siempre amarrados a un punto fijo**. Si el desplazamiento horizontal supera **2 metros** (según el manual de origen), se instala una línea de vida horizontal de la misma forma que la vertical.

! IMPORTANTE

El manual indica que quien instala conoce los nudos de amarre y la instalación de anclajes con cáncamos o eslingas. Estos conocimientos no se aprenden leyendo: se practican con formación específica.

4 Desmontaje de la línea de vida

- En líneas montadas con **escalada**, las personas bajan **de una en una**: no empieza a bajar la siguiente hasta que la anterior ha descendido y se ha liberado de la línea. Quien baja el último retira la línea.

- En líneas montadas con **pértiga**, se usa la pértiga siempre que la línea pueda desmontarse desde el suelo. Si la pértiga es demasiado corta, se retira por fases.

UNIDAD X

Trabajo en postes y torres de comunicaciones

1 Postes

Los postes (de madera, hormigón o metal, de distintas alturas) son una estructura habitual en líneas eléctricas y telefónicas. Según el manual de origen:

- El método más usado para desplazarse es un **cabo de anclaje regulable (bandola)** que abraza el poste.
- En postes de **madera**, la bandola se combina con **trepolines**.
- Es frecuente usar **escaleras atadas al poste**, pero entonces la persona se asegura a un punto **independiente de la escalera**.
- En postes de **hormigón y de apoyo metálico** suele haber huecos cuadrados (ventanas de acceso) para apoyar los pies a modo de escalera, y el desplazamiento se hace ayudado de una bandola.
- Cuando no se puede progresar con bandola ni con otro de estos sistemas, como en los postes metálicos de sección circular, se emplean **otras técnicas alternativas de acceso**.

EJEMPLO

Un operario sube a un poste de hormigón para revisar un herraje. Usa las ventanas de acceso para apoyar los pies y mantiene la bandola abrazando el poste; si usara una escalera atada, su anclaje iría a un punto distinto de la escalera, no a la propia escalera.

2 Torres de comunicaciones

En las torres de comunicaciones suele haber **sistemas anticaídas fijos**, de cable o de pletina. Aun así, cuando se utilicen técnicas de acceso y posicionamiento con cuerdas, el manual exige:

- Que los **utensilios** estén bien sujetos al arnés u otros medios adecuados (una llave que cae desde la torre es un proyectil).
- Una **correcta planificación y supervisión** que prevenga cualquier emergencia.
- Una **formación específica**, en particular sobre técnicas de salvamento, para cada operación.

Riesgo	Medida preventiva
Caída durante el acceso	Sistemas anticaídas fijos o línea de vida; anclaje siempre por encima cuando el método lo exija.
Caída de herramientas sobre quienes están abajo	Utensilios sujetos al arnés; zona inferior delimitada.

Riesgo	Medida preventiva
Fallo de uno de los dos sistemas	Duplicar cuerdas y anclajes, según el manual de origen.
Emergencia sin respuesta preparada	Planificación, supervisión y formación en salvamento.

DATO AÑADIDO

En trabajos en torres y postes conviene que haya siempre una persona preparada para dar la alarma y activar el plan de emergencia de la empresa; el rescate lo hace solo personal formado y equipado para ello. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XI

Factor de caída y síndrome de compresión

1 El factor de caída

En el trabajo con cuerdas de posicionamiento es fundamental el **factor de caída (F)**, que expresa **la gravedad de una caída** según la posición del punto de anclaje respecto al cuerpo. Se calcula así:

F = altura de la caída (H) ÷ longitud de cuerda (L)

- **H** es lo que cae la persona antes de que la cuerda empiece a frenarla.
- **L** es la longitud de cuerda que hay disponible para absorber la caída.

A **mayor factor de caída, mayor distancia de caída** y consecuencias más graves. Por eso importa mucho dónde está el anclaje respecto a la persona: **lo más desfavorable es que el trabajador esté mucho más alto que el punto de anclaje**, porque la caída es larga antes de que la cuerda pare.

SITUACIÓN MÁS FAVORABLE

El anclaje está por encima de la persona: la cuerda se tensa casi de inmediato y la caída es corta.

SITUACIÓN MÁS DESFAVORABLE

La persona está mucho más alta que el anclaje: cae un tramo largo antes de que la cuerda actúe.

EJEMPLO

Dos trabajadores usan la misma cuerda. Uno está anclado sobre su cabeza; el otro, anclado a la altura de sus pies mientras trabaja subido a una cercha. En el segundo caso, si resbala, cae más metros antes de que se tense el cabo. De ahí la regla de llevar siempre el anclaje lo más alto posible.

RECUERDA

El manual no da valores límite de F. Los valores admisibles, los tipos de cabo y los elementos de absorción dependen del equipo: consúltalos en el manual del fabricante y en el procedimiento de la empresa.

2 Síndrome de compresión (suspensión)

También se le llama **síndrome ortostático** o de aplastamiento. Aparece cuando un trabajador queda **colgado de un arnés durante un periodo largo**.

1. Las cintas del arnés actúan como un **torniquete** e impiden total o parcialmente que la sangre oxigenada llegue a las extremidades.
2. Si la persona queda **inmóvil**, el flujo de sangre disminuye en algunas partes del cuerpo y se generan **toxinas**.
3. Cuando esa sangre con toxinas vuelve al torrente sanguíneo y llega a órganos vitales como los riñones, puede producirse un **fallo renal**, con posibilidad de derivar en **paro cardiaco**.

- Una caída que termina en suspensión inmóvil es una **emergencia**: el tiempo colgado cuenta.
- Los trabajos con riesgo de suspensión deben tener **planificación, supervisión y personal formado en salvamento**, como pide el manual.
- Ante una emergencia, llama al **112**.

CORREGIDO

El original escribe «ortoestático». El término habitual en medicina es «ortostático». (Aviso añadido a este manual.)

DATO ACTUALIZADO

Este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico. La normativa cambia: comprueba siempre la vigente en el BOE. Las cifras, distancias, ángulos, revisiones y procedimientos concretos dependen de cada equipo y de cada obra, así que remítete al manual del fabricante y al procedimiento de trabajo de la empresa. Ante una emergencia, llama al 112.

RECUERDA

La escalera, la plataforma o la cuerda son medios, no la solución: elige siempre el equipo más seguro posible para el trabajo, inspecciónalo antes de usarlo y no hagas nada para lo que no tengas formación específica.

MÓDULO II

Marco legislativo

Los trabajos en altura no se hacen «a criterio de cada uno»: hay normas que dicen qué protecciones son obligatorias, qué condiciones debe cumplir el trabajo con cuerdas y qué debe hacer la empresa y qué debes hacer tú con los equipos de protección individual. Este módulo repasa las normas que cita el manual de origen, con su nombre y su objeto, para que sepas de dónde salen las obligaciones que verás en obra.

UNIDAD XII

De Europa a España: el origen de la norma sobre trabajos temporales en altura

1 La directiva europea

Según el manual de origen, la Unión Europea (en el texto, «comunidad económica europea»), consciente de la importancia del problema, publicó la **Directiva 2001/45/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001. Esta directiva **modifica la Directiva 89/655/CEE**, que fija las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para que los trabajadores utilicen los equipos de trabajo. En su anexo recoge las disposiciones para usar esos equipos en **trabajos temporales en altura**.

Una directiva marca mínimos que cada país debe incorporar a su propio derecho. Por eso, lo que importa en tu día a día es la norma española que la traslada.

2 La norma española

La directiva se incorporó al derecho español mediante el **Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre**. Este real decreto **modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio**, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. En materia de trabajos temporales en altura, añade un **nuevo apartado 4 al anexo II** del Real Decreto 1215/1997.

Ese anexo II queda organizado en cuatro bloques:

1. **Disposiciones generales.**
2. **Disposiciones específicas sobre la utilización de escaleras de mano.**
3. **Disposiciones específicas relativas a la utilización de los andamios.**
4. **Disposiciones específicas sobre la utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas** («trabajos verticales»).

El manual de origen reproduce literalmente este cuarto bloque (lo verás en la Unidad XX siguiente) y añade otros requisitos importantes que se aplican a todos los trabajos en altura.

CORREGIDO

El original habla de «este artículo 4», pero lo que introduce el Real Decreto 2177/2004 es un **apartado 4 dentro del anexo II** del Real Decreto 1215/1997, no un artículo. Se ha redactado así para evitar confusiones. (Aviso añadido a este manual.)

RECUERDA

Las normas van de lo general a lo concreto: la directiva europea fija el mínimo, el real decreto lo traslada a España y los anexos detallan cada situación (escaleras, andamios, cuerdas). Cuando dudes de una obligación, busca primero en qué norma y anexo está.

UNIDAD XIII

Técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas («trabajos verticales»)

Este apartado es el que el manual de origen reproduce literalmente del anexo II del Real Decreto 1215/1997. Aquí lo tienes explicado con otras palabras y ordenado. Se trata de **lo que la norma exige**; cómo se ejecuta cada técnica concreta se aprende en formación específica con práctica, no en este manual.

ATENCIÓN

Este módulo explica obligaciones legales, no enseña a trabajar con cuerdas. Para usar cuerdas, arneses y dispositivos anticaídas necesitas formación específica y práctica, autorización de la empresa, el procedimiento de trabajo y el manual del fabricante de cada equipo.

1 Condiciones que debe cumplir el sistema

Según el manual de origen, el uso de estas técnicas debe cumplir las condiciones de la tabla.

Condición	Qué exige la norma
Dos cuerdas	El sistema tiene como mínimo **dos cuerdas con sujeción independiente**: una de **trabajo** (medio de acceso, descenso y apoyo) y otra de **seguridad** (medio de emergencia).
Arnés	Se facilitan a los trabajadores **arneses adecuados**, que deben utilizar y **conectar a la cuerda de seguridad**.
Cuerda de trabajo	Lleva un **mecanismo seguro de ascenso y descenso** y un **sistema de bloqueo automático** que impida la caída si el usuario pierde el control de su movimiento.
Cuerda de seguridad	Lleva un **dispositivo móvil contra caídas** que sigue los desplazamientos del trabajador.

Condición	Qué exige la norma
Herramientas	Las herramientas y accesorios van **sujetos al arnés o al asiento** del trabajador, o sujetos por otros medios adecuados.
Planificación y supervisión	El trabajo se **planifica y supervisa** de modo que, en una emergencia, se pueda **socorrer inmediatamente** al trabajador.
Formación	Los trabajadores reciben formación **adecuada y específica** para las operaciones previstas (ver el apartado siguiente).

La idea de fondo es la **redundancia**: las dos cuerdas tienen sujeción independiente para que, si falla una, la otra siga sosteniendo a la persona.

2 Formación específica obligatoria

La formación, de acuerdo con las disposiciones del artículo 5 que cita el manual de origen, debe ser adecuada y específica para las operaciones previstas, y dirigida en particular a:

- Las técnicas para la **progresión mediante cuerdas** y sobre estructuras.
- Los **sistemas de sujeción**.
- Los **sistemas anticaídas**.
- Las normas sobre el **cuidado, mantenimiento y verificación** del equipo de trabajo y de seguridad.
- Las técnicas de **salvamento de personas accidentadas en suspensión**.
- Las medidas de seguridad ante **condiciones meteorológicas** que puedan afectar a la seguridad.
- Las técnicas seguras de **manipulación de cargas en altura**.

3 La excepción de una sola cuerda

La norma admite, solo en **circunstancias excepcionales**, usar una única cuerda. Deben darse a la vez estas condiciones:

- Que la **evaluación del riesgo** demuestre que usar una segunda cuerda haría el trabajo **más peligroso**.
- Que se **justifiquen las razones técnicas** que lo motivan.
- Que se tomen **medidas adecuadas** para garantizar la seguridad.

Es una excepción, no una comodidad: nunca puede decidirse por rapidez, por falta de material o por costumbre.

EJEMPLO

Una cuadrilla va a revisar la fachada de un edificio mediante acceso con cuerdas. Antes de empezar, el responsable comprueba que el plan incluye cuerda de trabajo y cuerda de seguridad con sujeción independiente, que cada operario lleva arnés conectado a la cuerda de seguridad, que las herramientas van sujetas y que hay un plan para socorrer a quien quede colgado. Si falta alguno de estos puntos, el trabajo no debería empezar.

UNIDAD XIV

Lugares de trabajo y obras de construcción: Reales Decretos 486/1997 y 1627/1997

1 Lugares de trabajo: Real Decreto 486/1997

El **Real Decreto 486/1997, de 14 de abril**, establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo** (publicado en el BOE n.º 97, de 23 de abril, según el manual de origen). El manual cita el **anexo I** («Condiciones generales de seguridad en los lugares de trabajo»), en concreto los apartados 2 y 3.

Espacios de trabajo y zonas peligrosas (apartado 2)

- Hay que tomar **medidas adecuadas** para proteger a los trabajadores autorizados a entrar en zonas donde exista riesgo de **caída, caída de objetos o contacto o exposición a elementos agresivos**.
- Siempre que sea posible, debe haber un sistema que **impida el acceso a trabajadores no autorizados** a esas zonas.
- Las zonas con esos riesgos deben estar **claramente señalizadas**.

Suelos, aberturas y desniveles, y barandillas (apartado 3)

Según el manual de origen:

- Los suelos deben ser **fijos, estables y no resbaladizos**, sin irregularidades ni pendientes peligrosas.
- Las aberturas o desniveles con riesgo de caída de personas se protegen con **barandillas u otros sistemas de protección equivalentes**, que pueden tener partes móviles cuando haga falta acceder a la abertura.
- Las barandillas serán de **materiales rígidos**, con una **altura mínima de 90 centímetros**, y con una protección que impida pasar o deslizarse por debajo o que caigan objetos sobre las personas.

El manual señala en particular que se deben proteger:

Dónde	Protección según el manual de origen
Aberturas en los suelos	Protegidas con barandillas u otro sistema equivalente.

Dónde	Protección según el manual de origen
Aberturas en paredes o tabiques, plataformas, muelles o estructuras similares	Se protegen cuando su situación y dimensiones supongan riesgo de caída. La protección no es obligatoria si la altura de caída es **inferior a 2 metros**.
Lados abiertos de escaleras y rampas de más de 60 centímetros de altura	Protegidos con barandillas u otro sistema equivalente.
Lados cerrados de escaleras	Pasamanos a una altura mínima de 90 centímetros si la anchura es mayor de 1,2 metros; si es menor y ambos lados son cerrados, al menos uno lleva pasamanos.

2 Obras de construcción: Real Decreto 1627/1997

El **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción** (BOE n.º 256, de 25 de octubre, según el manual de origen). Es la norma de referencia cuando trabajas en altura dentro de una obra. El manual cita tres bloques.

Caídas de altura

- Las **plataformas, andamios y pasarelas**, y los desniveles, huecos y aberturas de los pisos de la obra con riesgo de caída **superior a 2 metros**, se protegen con barandillas u otro sistema de protección colectiva equivalente.
- Las barandillas serán **resistentes**, de altura mínima de **90 centímetros**, con **reborde de protección, pasamanos y protección intermedia** que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- Los trabajos en altura se hacen, en principio, con **equipos concebidos para ese fin** o con **protección colectiva** (barandillas, plataformas o redes de seguridad).
- Si por la naturaleza del trabajo eso no es posible, deben existir **medios de acceso seguros** y usarse medios de protección individual con anclaje u otros equivalentes.
- La **estabilidad y solidez** de los elementos de soporte y el **buen estado** de los medios de protección se verifican **antes de usarlos**, después **de forma periódica** y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan verse afectadas por una modificación, un periodo de no utilización u otra circunstancia.

Factores atmosféricos

Hay que proteger a los trabajadores contra las **inclemencias atmosféricas** que puedan comprometer su seguridad y su salud.

Trabajos en tejados y superficies frágiles

- En tejados se adoptan las **medidas de protección colectiva** necesarias, según la altura, la inclinación y el posible estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales.

- Si hay que trabajar sobre o cerca de **superficies frágiles**, se toman medidas para que nadie las pise inadvertidamente ni caiga a través de ellas.

CORREGIDO

El original dice «cinturones de seguridad con anclaje» y, en otro punto, «cinturones anticaídas». Ese lenguaje viene de la redacción antigua de la norma. En la práctica actual, el elemento de sujeción del cuerpo en sistemas anticaídas es el arnés (el propio manual de origen lo cita así en la unidad de cuerdas). Consulta siempre qué equipo exige el procedimiento de tu empresa y el manual del fabricante. Además, se ha corregido la errata «24 DEOCTUBRE». (Aviso añadido a este manual.)

3 Riesgo y medida: resumen para el tajo

Riesgo	Medida preventiva
Caída por un hueco o abertura en el suelo	Barandilla rígida u otro sistema equivalente; señalizar la zona; impedir el acceso a personas no autorizadas.
Caída desde una plataforma, andamio o pasarela	Barandilla con reborde, pasamanos y protección intermedia; verificar su estado antes de usarla.
Caída de herramientas o materiales sobre quien está abajo	Rebordes y protecciones que impidan la caída de objetos; señalizar y limitar el paso por debajo.
Resbalón o pisada en un tejado	Protección colectiva según altura, inclinación y estado de la superficie.
Caída a través de una superficie frágil	Medidas para evitar que se pise por descuido; señalizar y proteger la zona.
Viento, lluvia u otras inclemencias	Protección frente a las inclemencias que comprometan la seguridad y la salud, según el procedimiento de trabajo.

EJEMPLO

Vas a trabajar en la cubierta de una nave con claraboyas de material frágil. Antes de subir, la protección colectiva (barandillas o redes) debe estar colocada y revisada; las claraboyas, protegidas o señalizadas para que nadie las pise sin querer; y el medio de acceso, comprobado. Si ha llovido, el estado resbaladizo del tejado cambia la valoración del riesgo: consúltalo con tu responsable antes de empezar.

UNIDAD XV

Equipos de protección individual: Real Decreto 773/1997

1 Qué regula y cuándo se usan los EPI en altura

El **Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo**, establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual** (BOE n.º 140, de 12 de junio, según el manual de origen). Su **anexo III** contiene una lista **indicativa y no exhaustiva** de actividades que pueden requerir EPI. Las que el manual relaciona y tienen que ver con la altura son:

- Trabajos en **andamios**.
- Montaje de **piezas prefabricadas**.
- Trabajos en **postes y torres**.
- Trabajos en **cabinas de grúas situadas en altura**.
- Trabajos en emplazamientos de **torres de perforación situados en altura**.
- Trabajos en **pozos y canalizaciones**.

Los EPI que el manual menciona para estas actividades son los **dispositivos de presión del cuerpo** y los **equipos de protección anticaídas**: arneses de seguridad, cinturones anticaídas, equipos varios anticaídas y equipos con freno «absorbente de energía cinética».

2 Artículo 7: utilización y mantenimiento

- La **utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección** (cuando proceda) y la **reparación** se hacen **de acuerdo con las instrucciones del fabricante**.
- Salvo casos particulares excepcionales, los EPI **solo se usan para los usos previstos**.
- Las condiciones de uso, en especial el tiempo que hay que llevarlos, dependen de: la **gravedad del riesgo**; el **tiempo o frecuencia de exposición**; las **condiciones del puesto**; las **prestaciones del propio equipo**; y los **riesgos adicionales** que genere el uso del equipo y no hayan podido evitarse.
- Los EPI son, en principio, de **uso personal**. Si hay que compartir uno, se toman medidas para que no cause problemas de salud o higiene a quienes lo usen.

3 Artículo 8: información y formación

De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, según el manual de origen, el empresario debe:

1. Adoptar medidas para que los trabajadores y sus representantes **reciban formación e información** sobre las medidas que se apliquen.
2. **Informar antes del uso** de los riesgos de los que protege cada equipo y de las actividades u ocasiones en que debe utilizarse.
3. Dar **instrucciones, preferentemente por escrito**, sobre el uso y el mantenimiento correctos.

4. Poner a disposición de los trabajadores el **manual de instrucciones del fabricante**.
5. Garantizar que la información sea **comprensible** para los trabajadores.
6. Garantizar la formación y organizar, en su caso, **sesiones de entrenamiento**, sobre todo cuando se usan varios EPI a la vez y su complejidad lo hace necesario.

4 Artículos 9 y 10: participación y obligaciones del trabajador

El **artículo 9** establece que la consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se hace conforme al apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El **artículo 10** fija tus obligaciones. Con arreglo a tu formación y siguiendo las instrucciones del empresario, debes:

- **Utilizar y cuidar correctamente** los EPI.
- **Colocarlos después de usarlos** en el lugar indicado para ello.
- **Informar de inmediato** a tu superior jerárquico directo de cualquier defecto, anomalía o daño que, a tu juicio, pueda reducir su eficacia protectora.

! IMPORTANTE

Un equipo dañado, de origen dudoso o usado para algo distinto de su función no protege. Si tienes dudas, no lo uses y avisa a tu superior. Ante una emergencia, llama al 112.

! DATO ACTUALIZADO

La legislación cambia, y este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico. Las normas se han presentado según el manual de origen, sin añadir artículos que no consten en él. Comprueba siempre la versión vigente de cada norma en el BOE, y las cifras, distancias y revisiones concretas con el manual del fabricante de cada equipo y las instrucciones del empresario, porque dependen del equipo y de la obra.

! RECUERDA

Dos cuerdas independientes, protección colectiva antes que individual y equipos revisados y usados según el fabricante: esa es la base legal de cualquier trabajo en altura. Si no está claro, pregunta antes de subir.

MÓDULO III

Sistemas de protección y medidas preventivas

Este módulo explica con qué sistemas se protege a quien trabaja en altura. Empezamos por la **protección colectiva**: barandillas, redes de seguridad, protección de huecos y líneas de vida, que son las primeras opciones a considerar antes de recurrir al equipo personal.

UNIDAD XVI

Cómo nos protegemos: protección colectiva e individual

1 Dos formas de proteger contra las caídas

Contra las caídas en altura existen dos grandes familias de protección. Conviene tenerlas claras desde el principio, porque todo el módulo se organiza a partir de ellas.

PROTECCIÓN COLECTIVA

Protege a todas las personas que están en la zona a la vez, sin que cada una tenga que hacer nada. Según el manual de origen: barandillas, redes de seguridad, protección de huecos y líneas de vida.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Protege solo a la persona que la lleva puesta y requiere que la use bien. Según el manual de origen: dispositivos de anclaje, elementos de unión y arnés anticaídas.

2 Por qué va primero la colectiva

El artículo 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales indica, según el manual de origen, que el empresario adoptará las medidas que **antepongan la protección colectiva a la individual**.

La razón es práctica. La diferencia fundamental es esta:

- **La protección colectiva** está pensada para **evitar el accidente** o, al menos, reducir sus consecuencias.
- **La protección individual** no evita la caída: lo que hace es **evitar o reducir el daño** una vez que ya se ha producido.

! EJEMPLO

En el borde de un forjado, una barandilla bien montada impide que nadie se acerque al vacío, aunque se despiste. Un arnés, en cambio, solo actúa si la persona ya ha caído, y exige que se haya enganchado a un anclaje adecuado antes de empezar.

UNIDAD XVII

Barandillas

1 Qué son y para qué sirven

Las barandillas son protecciones colectivas formadas por **elementos verticales y horizontales resistentes** cuyo objetivo es evitar la caída de altura. Pueden ser metálicas, de madera o de plástico. No solo protegen a las personas: también evitan que caigan **materiales y herramientas** sobre quienes trabajan debajo.

2 Cómo debe ser una barandilla

Según el manual de origen, una barandilla debe cumplir lo siguiente:

- Ser **sólida y resistente**.
- Tener una altura de **0,90 m**, aunque se recomienda **1 m**.
- Estar formada por **pasamanos, listón intermedio, rodapié de 15 cm y montantes o soportes**.
- Revisarse periódicamente para comprobar que no se aflojan los puntales o sargentos que la sujetan.

Y, al contrario, hay materiales que no valen:

- Cuerdas.
- Cadenas.
- Banderolas o cintas de señalización.

Estos elementos sirven, como mucho, para avisar de que existe un peligro, pero no aguantan el empuje de una persona que se apoya o tropieza.

Elemento	Para qué sirve
Pasamanos	Es la barra superior en la que la persona puede apoyarse y que marca el límite de la zona de trabajo.
Listón intermedio	Cierra el hueco entre el pasamanos y el suelo para que el cuerpo no pase por debajo.
Rodapié (15 cm según el manual de origen)	Impide que se deslicen hacia el vacío herramientas, materiales o pies.
Montante o soporte	Sujeta el conjunto a la estructura; si se afloja, toda la barandilla pierde eficacia.

3 Clases de protección según la inclinación

Cuando se trabaja sobre una cubierta inclinada, no todas las barandillas protegen igual. El manual de origen las clasifica en tres clases según la inclinación de la superficie de trabajo:

Clase	Cuándo se usa (según el manual de origen)
Clase A	No debería utilizarse si la superficie tiene una inclinación mayor de 10°; se permite hasta 15°.
Clase B	Puede utilizarse sin limitación si el ángulo no supera los 30°. Si la posible caída contra la protección no es superior a 2 m, podría colocarse en superficies de hasta 60° de inclinación.
Clase C	Se usa cuando la inclinación supera los 30° con una altura mayor de 5 m. Con más de 60° no se recomienda este sistema.

La idea que hay que quedarse es sencilla: **cuanto más inclinada es la cubierta, más resistente debe ser la protección**, porque una persona que resbala llega al borde con más velocidad.

> **AVISO**
> Los ángulos y alturas de esta tabla son los que figuran en el manual de origen. Antes de elegir una clase para una cubierta concreta, comprueba la normativa vigente, el manual del fabricante y las instrucciones de tu empresa.

4 El momento más peligroso: la colocación

Montar o desmontar la barandilla es cuando más riesgo hay, porque en ese momento la persona aún no está protegida por ella. Por eso, según el manual de origen:

- Las barandillas deben colocarse cuando el vano que se va a proteger **todavía está cubierto por la red perimetral de recogida**.
- Si no hay red, la persona debe utilizar el **arnés de seguridad** durante la operación.

> **IMPORTANTE**
> Usar el arnés exige un anclaje adecuado y formación específica en su uso. Este manual no sustituye esa formación ni la autorización de tu empresa para trabajar con equipos anticaídas.

5 Riesgos y medidas en barandillas

Riesgo	Medida preventiva
Caída de personas por el borde	Barandilla con pasamanos, listón intermedio y rodapié, a la altura indicada.
Caída de herramientas o materiales	Rodapié continuo; no apilar material contra la barandilla.
Barandilla que cede por empujón o apoyo	Elementos sólidos; nunca cuerdas, cadenas o banderolas.
Puntales o sargentos flojos	Revisión periódica y reapriete antes de usar la zona.

Riesgo	Medida preventiva
Caída durante la colocación	Colocarla con la red perimetral aún en su sitio o, si no la hay, con arnés.

UNIDAD XVIII

Redes de seguridad

1 Para qué sirven

Las redes de seguridad tienen por objeto **impedir o limitar la caída** de personas u objetos. De ahí que se distingan dos grupos:

REDES QUE IMPIDEN LA CAÍDA

Se colocan de modo que la persona no llegue a caer al vacío.

REDES QUE LIMITAN LA CAÍDA

No evitan la caída, pero la detienen: recogen a la persona o el objeto a un nivel inferior.

2 Sistemas que impiden la caída

- **Redes tipo tenis (tipo «U» según la denominación de la norma UNE-EN).** Protegen los bordes de los forjados en plantas en construcción. Se colocan siempre por la cara interior de los pilares de fachada.
- **Redes verticales de fachada.** Protegen fachadas exteriores y las que dan a grandes patios interiores. Van sujetas a soportes verticales o al forjado.
- **Redes horizontales en huecos (tipo «S»).** Evitan la caída de operarios y materiales por los huecos de los forjados. Sus cuerdas laterales se fijan firmemente a los estribos embebidos en el propio forjado.
- **Redes de tipo horca (tipo «V») al nivel en que están sujetas por su parte inferior.** Se diferencian de las verticales de fachada en el soporte metálico (horcas). Solo impiden la caída cuando están sujetas por abajo.

3 Sistemas que limitan la caída

- **Redes de tipo horca (tipo «V») en niveles superiores a aquel en que están sujetas.** Si se trabaja por encima de su sujeción inferior, solo limitan la caída.
- **Redes de tipo ménsula (tipo «T»).** Van sujetas a consolas, se usan en horizontal y se utilizan trabajando en niveles superiores a aquel en que están situadas. También solo limitan la caída.

! EJEMPLO

Una misma red de horca cumple dos funciones distintas según dónde esté la persona: si trabaja en el nivel donde la red está sujeta por abajo, la red impide que caiga; si trabaja en una planta superior, la red solo la recogería después de caer.

4 Características de las redes de horca

Para las redes verticales de este tipo, el manual de origen indica:

- Dimensión más adecuada: **6 × 6 m**.
- Tamaño máximo de malla para impedir la caída de personas: **100 mm**.
- Tamaño máximo de malla si también se quiere evitar la caída de objetos: **25 mm**.
- Malla **cuadrada**, no de rombo: la de rombo produce un efecto «acordeón» peligroso por las variaciones de dimensiones que provoca.

5 Resumen de tipos

Red	Dónde se usa	Función
Tipo tenis («U»)	Borde de forjados, por la cara interior de los pilares	Impide la caída
Vertical de fachada	Fachadas y patios interiores	Impide la caída
Horizontal («S»)	Huecos de forjado	Impide la caída
Horca («V»), nivel de sujeción	Fachada, sujeta por abajo	Impide la caída
Horca («V»), niveles superiores	Trabajos por encima de la sujeción	Limita la caída
Ménsula («T»)	Horizontal, sobre consolas	Limita la caída

6 Partes de una red de seguridad

- Paños de red.
- Soporte de la red.
- Anclajes a la estructura.
- Cuerdas de unión entre soporte, paños de red y accesorios.

Cualquier fallo en una de estas partes, como un anclaje mal fijado o una cuerda de unión deteriorada, compromete a toda la red. Por eso conviene revisarlas antes de empezar el trabajo.

! DATO AÑADIDO

Una red solo protege si está montada según las instrucciones del fabricante y por personal formado. Antes de usarla, comprueba que el instalador ha dado el visto bueno y que no hay paños rotos, objetos acumulados ni anclajes sueltos. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XIX

Protección de huecos y líneas de vida

1 Protección de huecos

Los huecos de servicio de una obra (huecos de forjado, de fachada, de escalera o de ascensor) son puntos de caída muy frecuentes. Según el manual de origen, se pueden proteger de varias formas:

Sistema	Dónde y cómo
Entablados de madera	Para huecos de pequeñas dimensiones. Deben estar bien sujetos al forjado y ser resistentes.
Redes horizontales	Para tapar huecos de forjado horizontales de grandes dimensiones.
Redes verticales	Para tapar huecos en fachada.
Mallazos	Tapado del hueco de forjado con mallazo corrido, es decir, el propio mallazo del forjado.

! ATENCIÓN

Un hueco tapado con una tabla suelta o sin sujeción no está protegido: alguien puede pisarla y caer. Si retiras una protección para pasar material, repónla en cuanto termines o avisa a quien corresponda.

2 Líneas de vida: qué son

Una línea de vida es un sistema contra las caídas equipado con un **soporte de seguridad flexible, horizontal o vertical**. Puede instalarse de forma **temporal** en obras de construcción o de forma **fija** en industrias, edificios, talleres, etc.

Su función principal es **asegurar a una o varias personas** durante un trabajo en altura, dejándoles al mismo tiempo libertad de movimiento.

3 Tipos de líneas de vida

Tipo	Referencia (según el manual de origen)	Características
Horizontal flexible	EN-795, clase C	Permanente o temporal; de cable, cuerda o cinta textil.
Horizontal rígida	EN-795, clase D	Exclusivamente de raíl.
Vertical flexible	EN-353-1	De cable o de cuerda. Las de cable pueden llevar anclaje superior con absorbedor de energía o sin él, y un contrapeso en la parte inferior o estar ancladas.

Tipo	Referencia (según el manual de origen)	Características
Vertical rígida	EN-353-2	De raíl o de pletina.

4 La línea temporal

Existe además la **línea temporal**, que va cosida a la bolsa en la que se transporta. Proporciona al trabajador un sistema de protección que puede utilizar prácticamente en cualquier desplazamiento horizontal en altura.

> **! DATO AÑADIDO**
>
> El manual de origen incluye las líneas de vida entre las protecciones colectivas, pero en la práctica el trabajador se conecta a ellas con su arnés y su elemento de amarre, es decir, con equipo individual. Por eso exigen anclajes bien instalados, formación específica y las instrucciones del fabricante de cada línea. Este manual no te habilita para instalarlas ni usarlas. (Aviso añadido a este manual.)

Cuando ya has evaluado el riesgo y has puesto todas las protecciones colectivas posibles, queda la última barrera: el equipo de protección individual. En este módulo estudiarás qué es un EPI, cuándo se usa, cómo se clasifican, cómo se compone la cadena de seguridad contra caídas (anclaje, unión, arnés y plan de rescate) y qué medidas y obligaciones completan la prevención en los trabajos en altura.

UNIDAD XX

Los equipos de protección individual: concepto y criterios de uso

1 La última línea de defensa

La protección individual es la **última medida que queda entre el riesgo y la persona** y la última técnica a la que se recurre. Hay que tener muy claro qué hace y qué no hace un EPI:

- **No elimina el riesgo** al que estás expuesto ni evita que ocurra el accidente.
- **Reduce las consecuencias** del accidente cuando este se produce.
- Funciona **solo si lo llevas puesto, bien ajustado y en buen estado**.

Un ejemplo lo aclara: el arnés puede evitar una muerte en una caída desde altura, pero eso no significa que quien cae salga sin daños. Por eso la primera meta siempre es que la caída no llegue a producirse.

2 Cuándo se acude al EPI

Antes de pensar en un EPI hay que seguir un orden:

1. **Evaluar los riesgos** del puesto y de la tarea.
2. **Adoptar las medidas preventivas** necesarias, utilizando, si es factible, protecciones colectivas

que eviten o eliminen el riesgo (barandillas, redes, plataformas).

3. **Mejorar la organización del trabajo** y los procedimientos para reducir la exposición.
4. **Usar EPI** frente al riesgo que no se haya podido evitar o eliminar del todo. En muchos casos el EPI no sustituye a la protección colectiva, sino que la **complementa**.

> **! EJEMPLO**
>
> En una cubierta con borde sin protección, lo primero es colocar barandilla con rodapié o red. Si en un tramo concreto es imposible (por ejemplo, durante el montaje de la propia barandilla), se trabaja con arnés conectado a un anclaje: el EPI cubre el riesgo que queda.

3 Definición de EPI

Según el manual de origen, el **Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, en su artículo 2 define el EPI como:

> **! IMPORTANTE**
>
> «Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin».

Quedan **excluidos** de esa definición:

- ✕ La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén destinados específicamente a proteger la salud o la integridad física.
- ✕ Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.
- ✕ Los EPI de militares, policías y personal de mantenimiento del orden.
- ✕ Los EPI de los medios de transporte por carretera.
- ✕ El material de deporte.
- ✕ El material de autodefensa o de disuasión.

4 Criterios de utilización

Los trabajadores deben usar EPI cuando existan **riesgos que no se han evitado o eliminado del todo** mediante medios técnicos (protecciones colectivas) o mediante procedimientos de organización del trabajo.

Además, ten presentes dos ideas:

- → **Es la última protección física.** La señalización informa, advierte de un peligro o incluso obliga a llevar un EPI, pero por sí sola no protege de nada.
- → **No anula el daño por completo.** Minimiza las consecuencias de un accidente, no las suprime.

El EPI concreto que se elige sale de la **evaluación de riesgos del puesto** y depende de tres cosas:

RIESGO

Frente a qué riesgo o riesgos hay que proteger.

PARTE DEL CUERPO

Qué zonas del cuerpo hay que cubrir.

TIPO DE EPI

Cuál debe llevar la persona mientras esté expuesta al riesgo.

Según el manual de origen, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece que el empresario debe **entregar gratuitamente** los EPI en los puestos que los requieran y **velar por que se utilicen**.

5 Condiciones que debe reunir un EPI

- **Ser eficaz** frente al riesgo para el que se emplea.
- **No causar molestias innecesarias**: si molesta sin motivo, tenderás a quitártelo.
- **Adaptarse a quien lo usa**, con los ajustes necesarios.
- **No crear riesgos adicionales** durante su uso.
- Llevar una **certificación** cuyo significado y categoría debe conocer quien lo usa, como mínimo.

UNIDAD XXI

Categorías de los EPI

Los EPI se clasifican en tres categorías según la **gravedad del riesgo** del que protegen y la complejidad de su diseño. Cuanto más grave es el riesgo, más exigente es el control del equipo y de su fabricación.

CATEGORÍA I

Diseño sencillo, protección mínima. Ejemplos del manual de origen: guantes para manipular piezas calientes a menos de 50 °C o calzado frente a agentes atmosféricos que no sean excepcionales ni extremos. Debe llevar el marcado CE en alguna parte del equipo.

CATEGORÍA II

Diseño medio, protección superior a la de categoría I sin llegar a la de III. Incluye protección específica de manos y brazos, de pies y piernas, todos los cascos y los equipos de protección total o parcial del rostro. Debe llevar el marcado CE en el equipo o en su embalaje.

CATEGORÍA III

Diseño complejo, para peligros mortales o que puedan dañar gravemente y de forma irreversible la salud. Incluye todos los dispositivos contra caídas desde altura y los equipos de protección respiratoria frente a contaminantes sólidos, líquidos o gases. Lleva el marcado CE seguido de cuatro cifras (CE XXXX) que identifican al organismo notificado que interviene en la fase de producción.

! ATENCIÓN

Todo el equipo contra caídas de altura es de categoría III: por eso exige formación previa para usarlo, revisión periódica y seguir siempre el manual del fabricante. Si un equipo no lleva marcado CE legible, no se usa y se avisa al mando.

! DATO ACTUALIZADO

El manual de origen afirma que «casi todos los EPI son de categoría II, alrededor del 80 %». Es una cifra orientativa que no se ha podido contrastar y conviene tomarla como tal. La clasificación vigente de cada equipo figura en la normativa europea aplicable y en la documentación del fabricante. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XXII

El «A B C D» del trabajo en altura y el dispositivo de anclaje

1 Las cuatro letras de la seguridad

Una protección individual contra caídas funciona como una **cadena**: si falla un eslabón, falla todo el sistema. El manual la resume en cuatro letras:

A

Dispositivo de anclaje: el punto resistente de la estructura al que se engancha todo el sistema.

B

Sistema de unión: el elemento que une el anclaje con el arnés y que frena la caída.

C

Arnés de cuerpo entero: sujeta el cuerpo y reparte la fuerza de la caída.

D

Plan de rescate: define cómo se baja con rapidez y seguridad a quien quede suspendido o herido.

RECUERDA

Sin anclaje fiable no hay sistema; sin arnés bien puesto, tampoco; y sin plan de rescate, una caída frenada puede terminar mal igualmente.

2 A: el dispositivo de anclaje

Según la norma UNE-EN 795 que cita el manual de origen, un **dispositivo de anclaje** es un conjunto de elementos o componentes que incorporan uno o varios puntos de anclaje. La norma distingue **seis clases**: A1, A2, B, C, D y E.

Clase	Tipo	Idea clave
A1	Anclajes estructurales	Fijados a paredes, columnas, techos, tejados o cualquier parte de una estructura.
A2	Anclajes estructurales para cubiertas inclinadas	Mismos requisitos que el A1, pero pensados solo para tejados inclinados.
B	Anclajes provisionales transportables	Se llevan al lugar de trabajo y se colocan de forma temporal.
C	Líneas de anclaje flexibles horizontales	Cable o fibra sintética tendida entre anclajes de extremo.
D	Líneas de anclaje rígidas horizontales	Raíl metálico por el que desliza un carro.
E	Anclajes de peso muerto	Sobre superficies horizontales; retienen por su propio peso.

Clases A1 y A2: anclajes estructurales

La **clase A1** se fija mediante un anclaje estructural a superficies verticales, horizontales o inclinadas: paredes, columnas, techos, tejados o cualquier punto de una estructura. La **clase A2** cumple los mismos requisitos pero su diseño permite fijarla exclusivamente sobre **tejados inclinados**.

Según el manual de origen, ambas deben ser **instaladas y revisadas por una empresa certificada por el fabricante** y someterse a revisión anual. El texto indica una prueba de tracción axial de 5 kN durante 15 segundos y una resistencia mínima de 1000 kg. En la clase A2, además, el diseño debe permitir conectar el EPI con un conector adecuado y compatible, de forma que **no pueda desconectarse sin querer**.

Clase B: anclajes provisionales y transportables

Son dispositivos temporales que se trasladan donde hacen falta. Como en la clase A2, el diseño debe permitir conectar el EPI con un conector adecuado y compatible sin que se suelte involuntariamente. Se someten a **revisión anual por técnico competente**.

Clase C: línea flexible horizontal

Es una línea de cable metálico o de fibras sintéticas, situada entre **anclajes de extremo fijados a un anclaje estructural**. Debe ser instalada y revisada por una empresa certificada por el fabricante, con revisiones anuales.

- El EPI contra caídas se conecta **directamente a la línea** o mediante un **carro con punto de anclaje**, siempre con un conector adecuado y compatible.
- Su ventaja es que permite trabajar asegurado con **gran libertad de circulación**.
- Según la longitud, puede hacer falta **anclajes intermedios** (soportes) para reducir la tensión y la flecha que sufre el cable en una caída.

Clase D: línea rígida horizontal

Es un raíl de acero o aluminio por el que desliza un carro. El EPI se conecta al carro mediante su punto de amarre y un conector adecuado. La línea debe tener **topes en los extremos**.

Clase E: peso muerto

Se usa sobre superficies horizontales y retiene la caída gracias a su **propio peso** (inercia y rozamiento), sin fijarse a la estructura.

! EJEMPLO

En una nave industrial con cubierta de largo recorrido, una línea de vida flexible (clase C) permite desplazarse por la cubierta enganchado de forma continua. Para repasar un único canalón junto a un muro, bastaría un anclaje puntual de clase A1 o uno provisional de clase B, según lo que prevea el plan de trabajo.

- Comprueba que el anclaje está **instalado por quien corresponde** y que tiene su revisión al día.
- Usa solo el conector **adecuado y compatible** con el anclaje.
- No improvises anclajes: una tubería, una chapa o un alero no son un anclaje si nadie ha comprobado que lo sean.
- Pregunta al mando por el tipo de anclaje previsto antes de subir.

! DATO ACTUALIZADO

El manual de origen da, para la clase A1/A2, una «resistencia mínima de 1000 kg» junto a una prueba de 5 kN durante 15 segundos. Son dos magnitudes distintas y puede haber confusión. Los valores exactos, la periodicidad de las revisiones y el método de prueba de cada anclaje deben consultarse en la norma vigente y en el manual del fabricante, nunca de memoria. (Aviso añadido a este manual.)

El sistema de unión y el arnés anticaídas

1 B: el sistema de unión

Es el elemento que **une el arnés anticaídas con el dispositivo de anclaje** situado en la estructura. Se compone de un **dispositivo de parada** y de **conectores, uno en cada extremo**. Como dispositivo de parada pueden usarse elementos de amarre con absorbedor de energía.

Los **absorbedores o disipadores de energía** se deforman durante la caída y así reducen la velocidad y el impacto que el cuerpo recibe en el frenazo. Según el manual de origen, la longitud máxima es de **2 metros** y las terminaciones de los extremos deben impedir que se abran durante el uso. Existen distintos tipos de sistemas de unión.

! DATO ACTUALIZADO

El manual de origen titula este apartado «Sistema de unión, UNE-EN 360». Esa referencia suele asociarse a los anticaídas retráctiles, y los elementos de amarre y absorbedores tienen sus propias normas. Comprueba en el manual del fabricante y en la normativa vigente qué norma corresponde a cada componente. Sobre la longitud de 2 metros, consulta también las instrucciones del fabricante del equipo concreto. (Aviso añadido a este manual.)

Conectores

El manual de origen se refiere a la norma UNE-EN 362. Un **conector** es un equipo metálico con apertura que sirve para enganchar entre sí los componentes del sistema anticaídas y para conectarlos al anclaje. Hay conectores con distintas formas de apertura, para poder conectar con seguridad a la estructura, y pueden ser piezas independientes o ir integrados en el dispositivo de parada.

Tipo de cierre	Cómo funciona	Cuándo conviene
Automático	Vuelve solo a la posición cerrada al soltarlo. Dispone de un bloqueo que puede actuar solo o con una acción manual. Para abrirlo se necesitan, como mínimo, dos movimientos manuales distintos.	Conexiones y desconexiones frecuentes durante la jornada.
De rosca	Hay que desplazar la tuerca a mano hasta la posición cerrada; en ella las roscas no se ven.	Conexiones permanentes o de larga duración, sin tener que engancharlo y soltarlo muchas veces.

! ATENCIÓN

Una conexión solo es segura si, tras cerrar el conector, **queda bloqueado**. Antes de confiar en él, comprueba el cierre y el bloqueo.

2 C: el arnés anticaídas

Según el manual de origen (UNE-EN 361), el arnés anticaídas es un **dispositivo de prensión del cuerpo cuya misión es parar las caídas** y repartir la fuerza de la caída sobre el cuerpo de manera controlada. Cuenta con bandas, elementos de ajuste y puntos de amarre, entre ellos amarres dorsales.

- **Bandas textiles:** van sobre los hombros y la región pélvica, para sujetarte durante la caída y después de ella. Distribuyen la fuerza en las zonas del cuerpo con resistencia suficiente. Tras la parada, el cuerpo debe quedar con la **cabeza hacia arriba** y, según el manual de origen, con una inclinación máxima de 50° respecto de la vertical.
- **Materiales:** poliamida, poliéster u otro material adecuado.
- **Costuras:** se cosen con hilos de un color que contrasta con las bandas, lo que facilita la revisión visual del estado.
- **Amarres:** suelen estar en la zona posterior y, durante el uso, deben quedar **por encima del centro de gravedad**. El amarre dorsal es una argolla metálica en D; el pectoral puede ser de dos gazas textiles o dos argollas, que se utilizan unidas con un conector. Debes distinguirlos con claridad.
- **Ajuste y cierre:** están diseñados para que las bandas no se aflojen solas.

Colocación y ajuste

El arnés debe colocarse y ajustarse correctamente, y su colocación exige **formación previa**. Las bandas no deben quedar ni muy sueltas ni muy apretadas.

- Antes de ponértelo, mira costuras, bandas, hebillas y argollas: busca cortes, desgaste, quemaduras o deformaciones.
- Colócalo con las bandas sin torcer y ajusta cada una hasta que quede firme pero cómoda.
- Comprueba que los puntos de amarre están donde corresponde y los distingues.
- Si algo parece dañado o dudoso, no lo uses y avisa al mando.

Según el manual de origen, el arnés anticaídas protege a los trabajadores obligados a trabajar a más de 2 metros de altura, **siempre que las protecciones colectivas no sean suficientes**.

Riesgo	Medida preventiva
Caída por no estar conectado en tramos sin protección	Conectar el arnés al anclaje antes de acceder al borde o a la zona de riesgo.
Rotura o desconexión del sistema por un conector mal cerrado	Verificar que el conector queda cerrado y bloqueado; usar solo conectores compatibles.
Impacto fuerte contra el cuerpo en el frenazo	Utilizar dispositivo de parada con absorbedor de energía dentro de los límites del fabricante.
Mal reparto de la fuerza por un arnés mal ajustado	Ajustar bandas ni sueltas ni apretadas; recibir formación para su colocación.

Riesgo	Medida preventiva
Equipo degradado sin que nadie lo detecte	Revisar visualmente antes de cada uso (costuras en contraste) y retirar el equipo dudoso.

DATO AÑADIDO

Una persona que queda colgada e inmóvil del arnés puede sufrir problemas circulatorios, por lo que conviene que quien sufra una caída sea rescatado cuanto antes y que se avise de inmediato al 112. Por eso el plan de rescate no es un trámite más. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XXIV

D: el plan de rescate

1 Por qué hace falta

Cuando alguien cae desde altura y queda colgado o herido, su vida puede correr peligro por varias circunstancias que señala el manual de origen:

- **Trabajos en zonas alejadas** de los núcleos urbanos, donde los servicios de emergencia tardan más.
- **Trabajos cerca de otros peligros**: alta tensión, zonas de altas temperaturas, maquinaria en movimiento, etc.
- **Gravedad de los golpes** a nivel médico, como las hemorragias masivas.

En estos casos la **respuesta rápida de los compañeros** es decisiva, porque el tiempo de espera puede agravar el estado del accidentado. Por eso hay que **formar a los trabajadores y desarrollar e implantar un plan de rescate** que dé una respuesta clara, rápida y segura.

ATENCIÓN

Ante cualquier accidente grave, llama al **112**. Este módulo describe los métodos solo a modo de ejemplo, tal como los presenta el manual de origen: no te habilita para rescatar. El rescate en altura exige formación específica y práctica, equipos adecuados y el procedimiento de rescate de tu empresa.

2 Qué debe contener el plan

- Quién rescata y quién da la alarma, y qué personal está formado para ello.
- Qué equipos de rescate hay en la obra y dónde se encuentran.
- Cómo se accede a la persona accidentada desde cada zona de trabajo.
- Cómo y a quién se avisa (112, mando, servicios de emergencia) y cómo se les indica el lugar exacto.
- Cuándo se practica: un plan que nunca se ha ensayado no se puede dar por válido.

! DATO AÑADIDO

El contenido concreto del plan depende de la obra, de los equipos y del procedimiento aprobado por la empresa. Lo anterior es una lista general de comprobación: tu plan real es el que figura en el plan de seguridad y en el procedimiento de trabajo. (Aviso añadido a este manual.)

3 Ejemplos de procedimientos de rescate (según el manual de origen)

El manual de origen describe dos métodos de ejemplo. Aquí se resumen para que entiendas la lógica, **no** para que los ejecutes.

Método directo vertical

Es el más rápido, porque sus pasos son menos elaborados que los de otras técnicas.

1. Se comprueba la gravedad del estado del accidentado (lesiones, consciente o inconsciente).
2. Se llega hasta él con la técnica que se tenga a mano o se considere más conveniente, procurando disponer de un tendido de cuerda para evacuar con más rapidez.
3. Con los cabos de anclaje propios se une al accidentado a las anillas del arnés más adecuadas, para su comodidad y la del rescatador y para no empeorar las lesiones. A veces se coloca un cabo en la anilla de la espalda y otro en la central delantera, de modo que se baje en vertical y se eviten choques de los pies con las estructuras.
4. Se comprueba que los cabos están tensos y se nota el peso del accidentado.
5. Se desengancha al accidentado de su sujeción y, si hace falta, se cortan los elementos a los que está enganchado, para que su peso pase al arnés y al sistema de descenso del rescatador.
6. Se desciende hasta la base de la zona de trabajo con el máximo cuidado y atención.

Método indirecto vertical

1. Se verifica el estado del accidentado y sus lesiones; si es necesario, se aplican primeros auxilios.
2. Se accede a él por el método adecuado.
3. Se montan las cuerdas de rescate con sistema de doble anclaje, acompañadas, si hace falta elevar al accidentado para liberarlo de su sistema de seguridad (colgado en el vacío), de un sistema de polipasto.
4. Se une al accidentado a las anillas de seguridad del arnés, y se verifica que las cuerdas llegan hasta el suelo.
5. Se sitúa al accidentado en la vertical y se le desengancha del sistema de seguridad al que está sujeto.
6. Se desciende con cuidado hasta la base, y si es necesario con ayuda de un tercer operario desde el suelo y una cuerda auxiliar que lo vaya separando de la estructura.

! IMPORTANTE

Fíjate en lo que tienen en común los dos métodos: primero se valora a la persona, después se llega hasta ella, se la sujeta de forma segura, se transfiere su peso y solo entonces se la baja. Los detalles técnicos (cuerdas, anclajes, descensores, polipastos) se aprenden en formación práctica, nunca por texto.

! DATO ACTUALIZADO

Los métodos descritos son los del manual de origen; la técnica de rescate que debes aplicar es la de tu empresa, la que te hayan enseñado en formación específica y la que indique el fabricante de cada equipo. No improvises un rescate: si no estás formado, llama al 112 y mantén la zona despejada y la comunicación con la persona accidentada. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XXV

Medidas preventivas y obligaciones de trabajadores y mandos

1 Medidas preventivas generales frente a la caída en altura

El manual de origen cierra con una serie de medidas generales para **eliminar o reducir el riesgo de caída en altura**, que afecta a todas las personas que trabajan en altura. Aquí las tienes ordenadas en forma de tabla «Riesgo | Medida preventiva».

Riesgo	Medida preventiva
Caída en rampas de acceso	Colocar peldaños y barandillas resistentes.
Caída por aberturas de las plantas	Proteger todas las aberturas de las distintas plantas.
Caída al vacío por falta de protección colectiva	Tener colocadas todas las protecciones colectivas (redes y barandillas).
Caída durante la carga y descarga de materiales	Realizarla desde plataformas seguras.
Sobrecarga o hundimiento por acopio en cubiertas	Acopiar sobre puntos horizontales y usar medios auxiliares que repartan las cargas.
Rotura al pisar cubiertas de materiales ligeros	Circular por pasarelas o planchas.
Caída por los bordes	Barandillas resistentes con rodapié en todos los bordes con riesgo de caída en altura.
Anclaje que cede	Fijar los puntos de anclaje en zonas resistentes de la cubierta.
Caída por el perímetro de la cubierta	Si hay antepechos, ejecutarlos antes de realizar otros trabajos en la cubierta.

Riesgo	Medida preventiva
Resbalones y pérdida de equilibrio por el tiempo	Suspender los trabajos en cubierta con fuertes vientos, lluvias o heladas.
Plataformas inestables en revestimientos continuos	No usar escaleras, bidones u objetos similares como base de las plataformas.

Lista de comprobación antes de subir a una cubierta

- Están colocadas las barandillas con rodapié, las redes y las protecciones de aberturas.
- Los puntos de anclaje están en zonas resistentes y el plan de trabajo prevé cómo conectarse.
- Hay pasarelas o planchas si la cubierta es de material ligero.
- El material se acopia en lugares horizontales, con medios que repartan la carga.
- La previsión meteorológica permite trabajar: viento, lluvia o helada obligan a parar.
- El equipo anticaídas se ha revisado y hay un plan de rescate conocido por todo el equipo.

EJEMPLO

Al empezar el turno en una cubierta de panel ligero, el encargado ve que se ha formado hielo en el borde. Aunque haya tajo pendiente, según las medidas anteriores se suspende el trabajo en la cubierta hasta que desaparezca el riesgo.

2 Obligaciones de trabajadores y mandos

Según el manual de origen, las obligaciones se reparten así:

TRABAJADORES

Deben utilizar y cuidar correctamente los EPI que el empresario les proporciona, guardarlos en lugares adecuados después de usarlos e informar a sus mandos directos de cualquier anomalía o daño que detecten.

MANDOS

Velan por que los trabajadores dispongan de los EPI necesarios y exigen su uso cuando son necesarios, sin excepciones.

DATO ACTUALIZADO

Este módulo es material de estudio, no asesoramiento jurídico. La legislación cambia: comprueba siempre la normativa vigente en el BOE, las normas de los equipos, el manual del fabricante y las instrucciones del empresario, porque las cifras, distancias y revisiones concretas dependen de cada equipo y de cada obra. Ante una emergencia, llama al 112. (Aviso añadido a este manual.)

RECUERDA

El EPI es la última barrera: antes están la evaluación de riesgos y las protecciones colectivas. Cadena completa A B C D (anclaje, unión, arnés y rescate), equipo revisado y uso sin excepciones.

Datos clave para el examen del curso de PRL de trabajos en altura y verticales

Un repaso rápido de los datos del manual que más se preguntan:

3 módulos

de PRL: definición de los trabajos, marco legislativo y sistemas de protección

Riesgo principal

la caída desde altura

Protección colectiva

tiene prioridad sobre la individual (EPI)

Más de 2 m

de posible caída exige protección contra caídas, según el manual de origen

Barandilla

90 cm como mínimo (1 m recomendable) y rodapié de 15 cm, según el manual de origen

Escalera de mano

base separada una cuarta parte de su longitud, ángulo de unos 75º y largueros 1 m por encima del acceso

Escalera de tijera

abertura de 30º como máximo; no se trabaja en el último peldaño

Red de seguridad

malla máxima de 100 mm para retener personas

Trabajos verticales

mínimo dos cuerdas (trabajo y seguridad) con anclajes independientes

Factor de caída

altura de caída (H) dividida entre la longitud de cuerda (L)

Cadena A B C D

anclaje, unión, arnés anticaídas y plan de rescate

Emergencia

ante un accidente grave, llama al 112

¿Has terminado el manual?

Haz ahora el examen y, si lo apruebas, podrás obtener tu certificado.

academia-formacion.com/examen-prl-trabajos-altura-y-verticales/