

# Seguridad y salud laboral en sectores con elevado riesgo de siniestralidad



Tatiana Cuervo Carabel

Natalia Orviz Martínez

© Natalia Orviz Martínez y Tatiana Cuervo Carabel, 2024  
© LA LEY Soluciones Legales, S.A.

**LA LEY Soluciones Legales, S.A.**

C/ Collado Mediano, 9  
28231 Las Rozas (Madrid)

**Tel:** 91 602 01 82

**e-mail:** clienteslaley@aranzadilaley.es

<https://www.aranzadilaley.es>

**Primera edición:** Junio 2024

**Depósito Legal:** M-12733-2024

**ISBN versión impresa:** 978-84-9954-869-2

**ISBN versión electrónica:** 978-84-9954-870-8

Diseño, Preimpresión e Impresión: LA LEY Soluciones Legales, S.A.

*Printed in Spain*

© **LA LEY Soluciones Legales, S.A.** Todos los derechos reservados. A los efectos del art. 32 del Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba la Ley de Propiedad Intelectual, LA LEY Soluciones Legales, S.A., se opone expresamente a cualquier utilización del contenido de esta publicación sin su expresa autorización, lo cual incluye especialmente cualquier reproducción, modificación, registro, copia, explotación, distribución, comunicación, transmisión, envío, reutilización, publicación, tratamiento o cualquier otra utilización total o parcial en cualquier modo, medio o formato de esta publicación.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la Ley. Diríjase a **Cedro** (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

El editor y los autores no asumirán ningún tipo de responsabilidad que pueda derivarse frente a terceros como consecuencia de la utilización total o parcial de cualquier modo y en cualquier medio o formato de esta publicación (reproducción, modificación, registro, copia, explotación, distribución, comunicación pública, transformación, publicación, reutilización, etc.) que no haya sido expresa y previamente autorizada.

El editor y los autores no aceptarán responsabilidades por las posibles consecuencias ocasionadas a las personas naturales o jurídicas que actúen o dejen de actuar como resultado de alguna información contenida en esta publicación.

LA LEY SOLUCIONES LEGALES no será responsable de las opiniones vertidas por los autores de los contenidos, así como en foros, chats, u cualesquiera otras herramientas de participación. Igualmente, LA LEY SOLUCIONES LEGALES se exime de las posibles vulneraciones de derechos de propiedad intelectual y que sean imputables a dichos autores.

LA LEY SOLUCIONES LEGALES queda eximida de cualquier responsabilidad por los daños y perjuicios de toda naturaleza que puedan deberse a la falta de veracidad, exactitud, exhaustividad y/o actualidad de los contenidos transmitidos, difundidos, almacenados, puestos a disposición o recibidos, obtenidos o a los que se haya accedido a través de sus PRODUCTOS. Ni tampoco por los Contenidos prestados u ofertados por terceras personas o entidades.

LA LEY SOLUCIONES LEGALES se reserva el derecho de eliminación de aquellos contenidos que resulten inveraces, inexactos y contrarios a la ley, la moral, el orden público y las buenas costumbres.

**Nota de la Editorial:** El texto de las resoluciones judiciales contenido en las publicaciones y productos de **LA LEY Soluciones Legales, S.A.**, es suministrado por el Centro de Documentación Judicial del Consejo General del Poder Judicial (Cendój), excepto aquellas que puntualmente nos han sido proporcionadas por parte de los gabinetes de comunicación de los órganos judiciales colegiados. El Cendój es el único organismo legalmente facultado para la recopilación de dichas resoluciones. El tratamiento de los datos de carácter personal contenidos en dichas resoluciones es realizado directamente por el citado organismo, desde julio de 2003, con sus propios criterios en cumplimiento de la normativa vigente sobre el particular, siendo por tanto de su exclusiva responsabilidad cualquier error o incidencia en esta materia.

## ÍNDICE GENERAL

### 1. CONSTRUCCIÓN

1.1.	SEGURIDAD Y SALUD EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN .....	15
1.2.	SUJETOS INTERVINIENTES EN UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN .....	17
1.3.	PRINCIPALES RIESGOS EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN .....	24
1.4.	INSTALACIONES PROVISIONALES .....	27
1.5.	CONDICIONES ESTRUCTURALES DE UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN .....	33
1.6.	GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN: TRABAJOS DE DEMOLICIÓN .....	38
1.7.	GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN: TRABAJOS DE EXCAVACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	42
1.8.	GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN: TRABAJOS DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS .....	50
1.9.	GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN: TRABAJOS EN LA CUBIERTA .....	58
1.10.	GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN: TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA, CERRAMIENTOS Y ANDAMIAJES.....	59
1.11.	GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN: TRABAJOS DE ACABADOS .....	74
1.12.	MAQUINARIA DE ELEVACIÓN .....	78
1.13.	MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS MANUALES.....	86
1.14.	DOCUMENTACIÓN ESPECÍFICA Y TRÁMITES EN UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN .....	89
1.15.	FORMACIÓN PREVENTIVA EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN .....	104
	A. Protocolo actuación. Coordinador de seguridad de obra en la construcción .....	106

B.	Presencia de recursos preventivos en el sector de la construcción.....	113
----	--	-----

**2. INDUSTRIA EXTRACTIVA**

2.1.	SEGURIDAD EN LA EN LAS ACTIVIDADES MINERAS O EXTRACTIVAS .....	119
2.2.	OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.....	126
2.3.	DOCUMENTO SOBRE SEGURIDAD Y SALUD (DSS).....	129
2.4.	PRINCIPALES RIESGOS EN LA INDUSTRIA EXTRACTIVA ..	133
2.5.	CONDICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD COMUNES EN LAS ACTIVIDADES MINERAS O EXTRACTIVAS .....	138
2.6.	CONDICIONES MÍNIMAS ESPECIALES DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INDUSTRIAS EXTRACTIVAS SUBTERRÁNEAS.....	150
2.7.	CONDICIONES MÍNIMAS ESPECIALES DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INDUSTRIAS EXTRACTIVAS A CIELO ABIERTO .....	154
2.8.	CONDICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS POR SONDEOS.....	155
2.9.	REGLAMENTO GENERAL DE NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD MINERA .....	161
A.	Seguridad y salud en la industria extractiva .....	170
B.	Buenas prácticas en el control del polvo y la sílice cristalina en los procesos de elaboración de corte de rocas .....	174

**3. TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS**

3.1.	SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS .....	181
3.2.	PRINCIPALES RIESGOS DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS.....	184
3.3.	TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS POR CARRETERA.....	187
3.4.	TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS POR FERROCARRIL .....	207
3.5.	TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS POR VÍA MARÍTIMA .....	212
3.6.	CONSEJERO DE SEGURIDAD .....	219

A.	Tiempos de conducción y descanso . . . . .	223
----	--	-----

#### **4. INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS**

4.1.	SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS . . . . .	227
4.2.	PRINCIPALES RIESGOS EN TRABAJOS EN INSTALACIONES TÉRMICAS . . . . .	230
4.3.	EXIGENCIAS TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS DE EDIFICIOS . . . . .	233
4.4.	CONDICIONES ADMINISTRATIVAS DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS DE EDIFICIOS . . . . .	235
4.5.	CONDICIONES PARA LA PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA . . . . .	236
4.6.	CONDICIONES PARA EL USO Y MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN . . . . .	237
4.7.	INSPECCIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS DE EDIFICIOS . . . . .	239
4.8.	EMPRESAS INSTALADORAS Y MANTENEDORAS . . . . .	243
A.	Buenas prácticas en el uso de la calefacción . . . . .	246
B.	Buenas prácticas para la mejora de climatización. . . . .	247

#### **5. COMBUSTIBLES GASEOSOS**

5.1.	SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES DE COMBUSTIBLES GASEOSOS. . . . .	253
5.2.	INSTALACIONES DE COMBUSTIBLES GASEOSOS . . . . .	254
5.3.	ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LAS INSTALACIONES DE COMBUSTIBLES GASEOSOS . . . . .	256
5.4.	PRINCIPALES RIESGOS DE LOS COMBUSTIBLES GASEOSOS. . . . .	257
5.5.	PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES DE COMBUSTIBLES GASEOSOS . . . . .	260
5.6.	EMPRESAS Y PERSONAL QUE INTERVIENEN EN INSTALACIONES Y APARATOS DE GAS . . . . .	262
5.7.	OBLIGACIONES DE LOS TITULARES DE INSTALACIONES DE COMBUSTIBLES GASEOSOS . . . . .	265
5.8.	MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y APARATOS DE GAS. CONTROLES PERIÓDICOS . . . . .	278

5.9.	ACCIDENTES EN INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE GASES COMBUSTIBLES . . . . .	281
	A. Actuación en caso de derrame accidental de gas licuado de petróleo (GLP) . . . . .	282
	B. Almacenamiento y manipulación de los gases licuados de petróleo (GLP) . . . . .	283
<b>6.</b>	<b>INSTALACIONES FRIGORÍFICAS</b>	
6.1.	SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES FRIGORÍFICAS . . . . .	287
6.2.	PRINCIPALES RIESGOS EN LAS INSTALACIONES FRIGORÍFICAS . . . . .	288
6.3.	ESTRÉS TÉRMICO POR FRÍO . . . . .	291
6.4.	MÉTODOS DE EVALUACIÓN . . . . .	294
6.5.	CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO CON FRÍO INDUSTRIAL . . . . .	300
6.6.	MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN . . . . .	301
6.7.	OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN . . . . .	307
6.8.	CLASIFICACIÓN DE REFRIGERANTES, FLUIDOS SECUNDARIOS, SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN, LOCALES DE EMPLAZAMIENTO E INSTALACIONES . . . . .	309
6.9.	EMPRESAS FRIGORISTAS . . . . .	314
6.10.	INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS . . . . .	315
	A. Jornada de las personas que trabajan en una cámara frigorífica . . . . .	318
	B. Buenas prácticas para la reducción del consumo energético en instalaciones de frío industrial . . . . .	319
<b>7.</b>	<b>AERONAVES NO TRIPULADAS: DRONES</b>	
7.1.	SEGURIDAD EN EL USO DE AERONAVES NO TRIPULADAS O DRONES . . . . .	325
7.2.	PRINCIPALES ACTIVIDADES EN LAS QUE SE UTILIZAN LOS DRONES . . . . .	330
7.3.	PRINCIPALES RIESGOS ASOCIADOS AL USO DE DRONES . . . . .	332
7.4.	MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL USO DE DRONES . . . . .	334
7.5.	REQUISITOS A CUMPLIR POR LOS DRONES . . . . .	336
7.6.	CATEGORÍAS OPERACIONALES DE DRONES . . . . .	340
7.7.	MANTENIMIENTO DE LOS DRONES . . . . .	343

7.8.	PERSONAL IMPLICADO EN EL USO DE DRONES. . . . .	345
7.9.	CONDICIONES PARA LA UTILIZACIÓN DEL ESPACIO AÉREO . . . . .	349
7.10.	CONDICIONES DE OPERACIÓN. . . . .	352
7.11.	NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES O INCIDENTES . . . . .	360
	A. Elaboración del estudio de seguridad aérea . . . . .	360
	B. Metodología SORA. . . . .	361
	C. Metodología Severidad x Probabilidad . . . . .	367
<b>8.</b>	<b>BUQUES DE PESCA Y SEGURIDAD MARÍTIMA</b>	
8.1.	SEGURIDAD EN LOS BUQUES DE PESCA. . . . .	375
8.2.	OBLIGACIONES DEL ARMADOR EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO . . . . .	378
8.3.	PRINCIPALES RIESGOS EN LOS BUQUES DE PESCA. . . . .	381
8.4.	CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD A BORDO DE BUQUES DE PESCA . . . . .	384
8.5.	PECULIARIDADES APLICABLES A LOS BUQUES DE PESCA EXISTENTES . . . . .	409
	A. Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas Preventivas en Artes Menores. Medida de intervención . . . . .	410
	B. Hacer frente a una emergencia - hombre al agua . . . . .	416

## ESTRUCTURAS METÁLICAS

La construcción a través de estructuras metálicas es cada vez más creciente. Los riesgos y medidas correctoras se refieren al transporte y al izado de las estructuras que se efectúan a través de grúas automóbiles y grúas torre respectivamente. Las medidas de prevención más comunes son las siguientes:

- Los perfiles metálicos saldrán del taller sin rebabas de laminación con el fin de evitar que los trabajadores se enganchen o se corten.
- Se habilitarán espacios adecuados para el acopio de la perfilería, convenientemente señalizados y cerca de los medios de elevación.
- La zona donde se apilen los perfiles estará compactada.
- Se apilarán ordenadamente sobre durmientes.
- Caso de existencia de líneas eléctricas en las proximidades de las zonas de montaje, hay que comprobar si se cumplen las distancias mínimas de seguridad. En caso contrario, procede trasladar la línea o el corte de corriente.
- Los perfiles no se desplazarán por encima de los puestos de trabajo.
- En el montaje de pilares y vigas intervendrán tres operarios, dos para guiar el perfil, uno por cada extremo, y el tercero dirigirá al conductor.
- Las vigas se trasladarán colgadas por dos puntos, aplicando mordazas en los extremos de las eslingas de forma que vayan horizontales.
- Cuando exista fuerte viento o ráfagas se extremarán las precauciones para evitar que vuelque la grúa o que caiga la carga y golpee a los trabajadores.
- Entre los pilares se tenderán cables de seguridad bien tensos y enganchados a anillas en los que amarrar el cinturón.
- Si no fuera posible utilizar pasarelas, plataformas u otros medios colectivos de seguridad, se podrá decidir el paso por una viga mediante el sistema de "montar a caballo", apoyando los pies en su ala inferior y pasando la cuerda del cinturón alrededor de ella; siempre se avanzará primero la cuerda y después el cuerpo.
- Montada la primera altura de pilares, se colocarán bajo ésta redes horizontales de seguridad.
- Las operaciones de soldadura en altura se realizarán desde una jaula de soldador provista de barandillas y rodapiés y se utilizarán cinturones de seguridad asidos a cable anticaída.
- Ha de evitarse dejar las mangueras o cables eléctricos desordenados por el suelo.
- Se prohíbe la estancia de trabajadores debajo de los lugares en los que se está soldando, debiendo señalizarse la zona expuesta a "lluvia de chispas".
- Se prohíbe ascender por la estructura y desplazarse sobre los perfiles o agarrados a los cables del aparejo.
- Si se suelda a distintos niveles hay que instalar tejadillos o viseras.

- El ascenso y descenso se efectuará a través de escaleras metálicas reglamentarias.
- Las operaciones de soldadura se harán sobre plataformas o castilletes de hormigonado.
- En las fachadas se instalarán redes tipo horca.

Una vez realizado el desencofrado, el edificio tan solo es una estructura, en la que coexisten diferentes factores de riesgo (aberturas, huecos en huecos en el suelo y paredes, lados abiertos de las escaleras fijas, etc.) que pueden manifestar el riesgo de caída de personas a distinto nivel y también el riesgo de caída de objetos, como riesgos más importantes.

En esta línea, siguiendo los principios de actividad preventiva dispuestos en el artículo 15 de la LPRL, el empresario deberá anteponer en primer lugar las protecciones colectivas frente a las protecciones individuales.

Como protecciones colectivas para el riesgo de caída de personas al mismo nivel se utilizan, por ejemplo: barandillas, pasarelas, redes, marquesinas, viseras, etc. A continuación, se explican algunas de las características de estas.

### **Barandillas**

Las barandillas ofrecen cobertura al riesgo de caída de personas a distinto nivel y caída de objetos.

- El perímetro de la planta debe estar protegido por sólidas barandillas de 90 centímetros de altura mínima, rodapié y listón intermedio.
- No se utilizarán como barandillas, cuerdas, cadenas, cintas u otros elementos de señalización.
- Se emplearán específicamente para proteger el hueco de los patios interiores, los lados abiertos de las rampas que ponen en comunicación diferentes plantas del edificio, los huecos destinados a la instalación de ascensor, o las plataformas voladas de las distintas plantas que dan al montacargas.

### **Pasarelas**

Las pasarelas situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo reunirán las siguientes condiciones:

- Tendrán una estructura rígida y estable.
- Tendrán una anchura mínima de 60 centímetros.
- El piso será liso y uniforme.
- Dispondrán de barandillas de 90 centímetros de altura y rodapiés de 26 centímetros.

## ESCALERAS FIJAS

- Las rampas de hormigón que ponen en comunicación las distintas plantas deben ser peldañeadas.
  - Peldaño entre 23 y 36 centímetros.
  - Contrapeldaño entre 13 y 20 centímetros.
- Cuando las rampas no estén peldañeadas será porque no están en servicio, correspondiendo en tal caso colocar una barrera con la inscripción "prohibido el paso".
- Los lados abiertos deben estar protegidos con barandillas tal como se ha comentado anteriormente.

## Entablado

Los huecos de tamaño inferior pueden ser protegidos a través de tableros o cubriciones de otro tipo que deben reunir estas condiciones:

- Estar bien sujetos al forjado.
- Conviene señalarlos para evitar caídas al mismo nivel.

## Redes

Las redes son protecciones colectivas que sirven para limitar la altura de caída de trabajadores.

Existen tres tipos de redes:

<b>Verticales</b>	Se instalan en las fachadas y sirven para evitar la caída de materiales hacia el exterior.
<b>Horizontales</b>	Se emplean sobre todo para protección de aberturas de ciertas dimensiones en pisos y para protección de patios de luces.
<b>Inclinadas a 45°</b>	Son del tipo pértiga y horca superior, colgadas, cubriendo regularmente dos plantas a lo largo del perímetro de las fachadas.

Como ejemplo de medidas de seguridad se citan las siguientes:

- Tendrán tal superficie que puedan asegurar una protección eficaz, cubriendo todos los huecos.
- Deberán soportar el peso de un hombre con un coeficiente de seguridad suficiente.
- Serán flexibles para retener al accidentado sin dañarle, evitando rebotes.

- Serán de material apropiado de forma que resistan a los agentes atmosféricos.
- Las aberturas en pisos que no se protejan con cubriciones, se protegerán mediante redes de recogida u horizontales. Estas deben ser retiradas a medida que se van colocando las barandillas y rodapiés.
- Las redes serán montadas por personal adiestrado y experimentado.
- Antes de iniciarse la colocación se programará el procedimiento de trabajo a emplear, teniendo en cuenta el riesgo de caída grave a distinto nivel.
- Durante los trabajos de montaje se utilizarán cinturones de seguridad.
- Las redes de recogida o de bandeja estarán situadas a nivel de la planta inmediatamente inferior a la de trabajo de suerte que la caída libre en caso de accidente no sobrepase de los 6 metros.
- Las redes se limpiarán periódicamente de objetos que hubieran caído en las mismas para evitar lesiones que pudieran producirse al caer el operario.

## **Mallazo**

Es una protección colectiva que sirve para cubrir huecos pequeños, ya sean en pisos, paredes o laterales de escalera, y evitar de esta forma la caída de los trabajadores; está compuesta por mallas metálicas que deben reunir las siguientes condiciones:

- Ser resistentes.
- Bien tupidas.
- Embutidas en el forjado o a otros elementos de construcción.

Por otra parte, el riesgo de caída de objetos es uno de los más frecuentes en las empresas de construcción y está presente no solo en esta fase, sino durante todo el desarrollo de las obras en edificación. Como medidas de prevención generales, se pueden citar:

- Protección colectiva (rodapiés), siempre que ello sea técnicamente posible.
- Se impedirá el acceso a zonas peligrosas.
- Se prohibirá realizar trabajos a distintos niveles; si no fuera así, se dividirán las zonas a través de paneles, grandes tableros, tejadillos u otras medidas.
- Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.
- Se utilizarán cascos de protección de la cabeza.

## Viseras y marquesinas

El acceso a la obra debe estar protegido por viseras para evitar que la caída de materiales o herramientas pueda alcanzar a los trabajadores.

- No será inferior en longitud a 2,5 metros.
- De material resistente.
- Debe permitir la salida a vestuarios y comedores.
- No se podrá salir ni entrar en la obra si no es por la visera.

Una variante de las viseras son las marquesinas, que se instalan en el perímetro de las fachadas de las obras para proteger a los trabajadores y, sobre todo, al personal de calle de la caída de objetos.

- Compuestas de maderas de 2,5 metros en voladizo.
- Instaladas a nivel del primer forjado sobre soportes horizontales.
- Ancladas a los forjados con mordazas en su parte superior y jabalcones en la inferior.

## 1.9. GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN: TRABAJOS EN LA CUBIERTA

La estructura termina en la cubierta o tejado; éstos pueden ser inclinados o planos, de tejas, pizarras, fibrocemento u otros materiales ligeros.

El RD 1627/1997 en el Anexo IV parte C apartado 12 b) se refiere a dos cuestiones: la caída de personas desde la propia cubierta o tejado y la caída por rotura de la propia cubierta debido a su fragilidad. En ambos casos hay que adoptar medidas de protección colectiva y, en su caso, complementarlas con equipos de protección individual contra caída de alturas (EPI de categoría III).

Las medidas de protección particulares son las siguientes:

- El riesgo de caída desde la cubierta debe protegerse en primer lugar mediante la instalación de una plataforma de trabajo por debajo inmediato del alero que sirve, además, para proteger al personal de la caída de materiales.
- El perímetro de la cubierta estará protegido con barandillas de una altura mínima de 90 centímetros con barra intermedia y rodapiés.
- Los huecos del forjado horizontal de la cubierta permanecerán cubiertos con tableros resistentes bien sujetos al forjado.
- Han de instalarse redes elásticas de horca para una altura máxima de caída de 6 metros desde el perímetro de la cubierta.

- En los bordes del patio de luces se instalarán redes de malla elástica sobre el forjado del último piso.
- En todo caso procede instalar un cable fiador amarrado a puntos fijos de la cubierta para enganchar en él los cinturones de seguridad.
- En las cubiertas de materiales ligeros:
  - El acopio de materiales será sólo el suficiente para su inmediata utilización y bien distribuido sobre tableros que descansen sobre las vigas y/o perfiles.
  - El personal circulará sobre pasarelas, parrillas, planchas, nunca pisando el material de cubierta.
  - Es imprescindible la utilización del cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

## **IMPERMEABILIZACIÓN**

Los trabajos de impermeabilización con materiales bituminosos se efectuarán con seguridad.

- Las bombonas de propano estarán provistas de manorreductor y se almacenarán en lugares ventilados y abiertos. Las bombonas que estén fuera de servicio se mantendrán con el capuchón cerrado.
- En las cubiertas y tejados inclinados la bombona debe mantenerse vertical y asida a elementos fijos.
- Los calderetes de betún fundido se ubicarán en lugares estables y distantes de productos combustibles e inflamables.
- Hay que evitar que los productos bituminosos entren en contacto con la piel.

## **1.10. GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN: TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA. CERRAMIENTOS Y ANDAMIAJES**

Concluidos los trabajos de ejecución de la estructura, la siguiente fase es la de la realización de los cerramientos exteriores, tabiquería interior y albañilería en general, para lo cual, se utilizan como equipos de trabajo los andamios y las escaleras de mano. De manera habitual, estos trabajos suelen iniciarse en la primera planta de la estructura y finalizarse en la última.

Tanto los andamios como las escaleras de mano deben ajustarse a los requisitos establecidos para la utilización por los trabajadores de los equipos de tra-

bajo, en materia de trabajos temporales en altura, específicamente en el RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el RD 1215/1997.

## **CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD DE LOS ANDAMIOS**

- Los andamios deberán estar arriostrados para lograr su estabilidad y evitar movimientos que puedan hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Las plataformas de trabajo de los andamios tendrán como mínimo 60 centímetros de anchura y estarán firmemente ancladas a la estructura; si fuera de tablones, éstos se unirán fuertemente entre sí y a la estructura.
- Las plataformas de los andamios de los trabajos de más de 2 metros de altura estarán dotadas de barandillas perimetrales de 90 centímetros de altura mínima, de listón intermedio y de rodapiés.
- En las plataformas de los andamios está prohibido dejar o abandonar materiales o herramientas.
- La plataforma del andamio permitirá la circulación de los trabajadores para la realización cómoda de los trabajos.
  - Está prohibido arrojar escombros desde los andamios.
  - Se prohíben fabricar morteros directamente en las plataformas.
  - La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo o fachada no será superior a 45 centímetros en previsión de caídas.
  - Está prohibido saltar desde la plataforma andamiada al interior del edificio; si hubiera necesidad de ello se efectuará a través de pasarela reglamentaria.
  - Los andamios serán objeto de inspección diaria por el responsable de la obra.

## **ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES**

Los andamios metálicos tubulares son los más usados en los trabajos de cerramiento de la obra.

- El montaje se hará por niveles de forma que se consoliden los tramos inferiores para poder amarrar el cinturón de seguridad, y continuar así sucesivamente la instalación de los tramos superiores.
  - Tanto en el montaje como en el desmontaje se utilizarán cinturones de seguridad y dispositivos anticaída cuando la plataforma supere los 2 metros.
  - Las barras, módulos tubulares y tablones se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con "nudos de marinero" o mediante eslingas normalizadas.

- Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, siendo conveniente emplear durmientes de madera que repartan la carga.
- Los módulos inferiores estarán dotados de bases niveladoras sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación) con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Todos los cuerpos del andamio dispondrán de arriostamiento tipo cruz de San Andrés por ambas caras.
- El perímetro de la plataforma de trabajo se protegerá con barandillas de 1 metro de altura,  $\pm 5$  centímetros, de rodapié mayor o igual a 15 centímetros y barra intermedia.
- La anchura de la plataforma o piso tendrá como mínimo 60 centímetros.
- La comunicación entre los diversos niveles y plataformas del andamio tubular se realizará a través de escaleras prefabricadas, integradas como elemento auxiliar del andamio.
- En el andamio no se almacenará más que el material indispensable, el cual se repartirá uniformemente.
- Todos los componentes del andamio tubular deberán mantenerse en buen estado de conservación.

## **ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS**

Este tipo de andamio es una variante de los andamios metálicos tubulares y se caracterizan porque están provistos de ruedas y sirven para trabajar a pequeñas y medianas alturas.

Las condiciones específicas que deben tener son las siguientes:

- El acceso directo a la plataforma se realiza a través de una escalerilla lateral de manera que la barandilla de protección, el listón intermedio y el rodapié serán móviles para facilitar el paso o a través de escalera interior con trampilla.
- En los cambios de posición o maniobras no debe haber personas o materiales sobre las torretas o andamios de ruedas.
- Antes de iniciar el trabajo se comprobará que las ruedas están frenadas a cuyo fin constarán de los correspondientes dispositivos.

## **ANDAMIOS COLGADOS MÓVILES**

Cumplirán las siguientes condiciones:

- Serán instalados por personal especializado.
- Los pescantes sobre los que cuelga el andamio deberán ir bien sujetos al forjado y serán de material resistente y seguro.

- Las plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 centímetros.
- Barandilla en los laterales del andamio.
- Barandilla de 70 centímetros en su parte interior.
- Barandillas de 90 centímetros mínimo en su parte posterior.
- Dispondrán de listón intermedio.
- Rodapiés de 15 centímetros de altura mínima.
- La separación entre la cara delantera del andamio y la fachada o paramento vertical en el que se trabaja será menor de 45 centímetros.
  - Se mantendrán horizontales al suelo aún en los ascensos y descensos.
  - Se suspenderán por un mínimo de dos trócolas o aparejos.
  - Las trócolas o carracas de elevación de los andamios colgados deberán ser mantenidas periódicamente.
    - Los cables de sustentación tendrán la longitud suficiente para poder descender y apoyar la plataforma en el suelo.
      - Los ganchos de amarre tendrán pestillo de seguridad.
      - Cuando se suspende el trabajo por algún tiempo las plataformas de los andamios serán descendidas al nivel del suelo.
        - La distancia máxima de los módulos no será superior a 3 metros.
        - Los andamios colgados móviles se someterán a una prueba de plena carga antes de ser utilizados.
          - Diariamente se realizará una inspección ocular de los distintos elementos del andamio.
            - Se prohíbe cargar indebidamente las colas.
            - Se prohíbe unir dos andamios colgados mediante pasarela.
            - Hay que revisar periódicamente los distintos aparejos: pescantes, cabrestantes, trócola, etc.
            - Los andamios colgados deben estar bien sujetos y anclados a los edificios.
              - Se prohíbe saltar del andamio al interior de la obra.
              - Todos los operarios que trabajen en andamios móviles deberán disponer de cinturón de seguridad tipo arnés fijado a un elemento rígido o amarrados a cuerdas salvavidas o dispositivos anticaída.

## ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

Están formados por un tablero horizontal de 60 centímetros de anchura mínima y colocados sobre dos apoyos en forma de uve invertida. Se utilizan preferentemente para trabajos de albañilería de interiores como tabiquería y acabados.

- Las borriquetas se montarán niveladas, nunca inclinadas.
- Las borriquetas de madera estarán sanas, perfectamente encoladas, sin deformaciones, grietas o roturas.

- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas en evitación de balanceos y deslizamientos.
- No se instalarán sobre materiales de construcción como bobedillas, ladrillos, bidones o escaleras de tijera.
- La distancia entre las borriquetas no excederá de 3,5 metros para tablo-nes de 5 centímetros de espesor.
- Los tablo-nes que forman la plataforma no sobrepasarán los puntos de apoyo sobre las borriquetas más de 40 centímetros para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Sobre los andamios de borriquetas sólo será depositado el material estrictamente necesario y repartido uniformemente.
- Solamente se emplearán andamios de borriquetas hasta 6 metros de altura.
- Si tuvieran entre 3 y 6 metros de altura se emplearán borriquetas arma-das de bastidores móviles arriostrados.
- Todo andamio sobre borriquetas de más de 2 metros de altura estará dotado de barandillas sólidas de 90 centímetros mínimo, listón intermedio y rodapiés.
- Los trabajos sobre andamios de borriquetas en balcones y aberturas necesitan dispositivos de protección complementarios como:
  - Barandillas.
  - Cinturón de seguridad amarrados a cables colgados.
  - Redes de protección colgadas al forjado y sujetas en la parte inferior de la planta del piso en que se encuentra el andamio de forma que se logre un cerramiento perimetral.

## **CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LAS ESCALERAS MANUALES**

Las disposiciones específicas que debe cumplir este equipo de trabajo se encuentran definidas en el RD 2177/2004:

- Se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada y se revisarán periódicamente.
- Los puntos de apoyo deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Las escaleras suspendidas se fija-rán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o infe-rior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.

- Deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede, y se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada. Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.
- El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- No se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
- No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de cinco metros de longitud, sobre cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

## EVACUACIÓN DE ESCOMBROS

La evacuación de escombros es una de las medidas más importantes que se aplica en toda obra, ya que subsiste y permanece durante prácticamente toda la ejecución de la misma. La finalidad, es proteger a los trabajadores frente al riesgo de caída de objetos, procedentes sobre todo de los restos de obra y desperdicios.

La evacuación de escombros se realiza través de rampas artificiales a partir de la apertura de huecos en forjados para pequeñas alturas.

Sin embargo, el método más usual es el de la instalación de bajantes o canales que reunirán los siguientes requisitos:

- El emplazamiento será estratégico, puesto que ha de estar alejado de los lugares de paso y ser fácilmente accesible desde cualquier zona de la obra.
- Si el bajante se instala a través de aberturas en pisos, el tramo superior deberá sobrepasar, al menos, 90 centímetros el nivel del piso de forma que se evite la caída del personal por el mismo.

- La embocadura del vertido en cada una de las plantas deberá estar protegido con las correspondientes pantallas o, en su caso, barandillas tupidas.
- La altura de la abertura con respecto al nivel del suelo será tal que permita el vertido directo de los escombros desde la carretilla, debiéndose en todo caso, instalar o colocar un tope para la rueda.
- El tramo final de los bajantes tendrá una inclinación tal que reduzca la velocidad de la salida de material, quedando su tramo inferior a 2 metros aproximadamente del suelo, plataforma, contenedor o caja de camión.
- Delimitación y señalización de la zona de la obra destinada a recibir la evacuación de escombros.
- Los materiales de fábrica y escombros en general serán regados para evitar polvaredas.
- Si se realiza alguna operación o actividad en la zona del bajante, las embocaduras deberán estar provistas de tapas susceptibles de ser cerradas mediante llave o candado.
- Está prohibido arrojar escombros desde lo alto fuera de los bajantes.

## TRABAJOS VERTICALES

En los últimos tiempos han proliferado los trabajos verticales de corta duración que demandan técnicas de trabajo idénticas o similares a las realizadas por deportistas en actividades de escalada.

Se entiende por trabajos verticales las técnicas para trabajar en altura que se basan en la utilización de cuerdas, anclajes y aparatos de progresión para acceder a objetos naturales (árboles), subsuelo (pozos), construcciones (edificios, diques, puentes, etc.), junto con todos los accesorios incorporados a las mismas para la realización de algún tipo de trabajo.

La utilización de las técnicas para trabajos verticales es aconsejable en aquellos trabajos donde el montaje de sistemas tradicionales (por ej. andamios), resulta dificultoso técnicamente o presentan un riesgo mayor que realizarlo con dichas técnicas con independencia de que la duración de muchos de estos trabajos hace que económicamente no sean rentables.

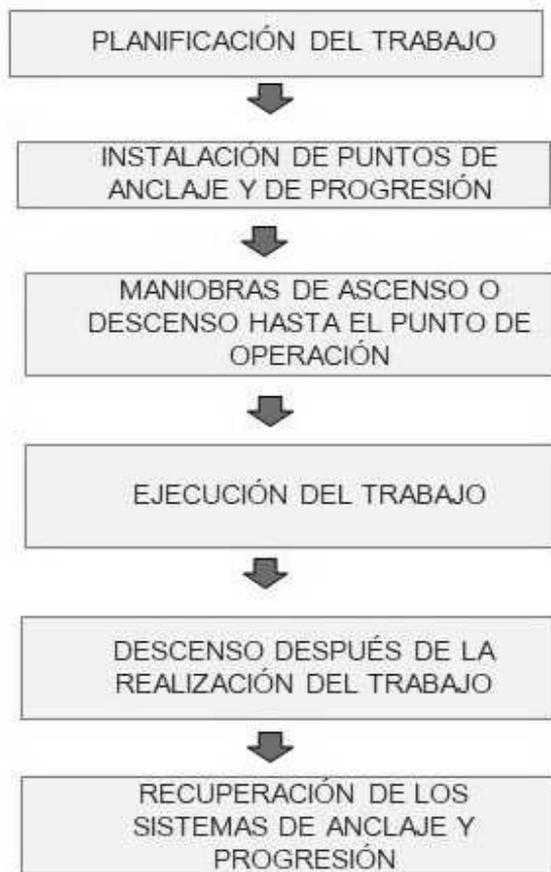
**ATENCIÓN** NTP 1108: Seguridad en trabajos verticales (I): riesgos y medidas preventivas

NTP 1109: Seguridad en trabajos verticales (II): técnicas de instalación

NTP 1110: Seguridad en trabajos verticales (III): equipos del sistema de acceso mediante cuerdas.

NTP 1111: Seguridad en trabajos verticales (IV): técnicas de progresión.

Los trabajos verticales se desarrollan mediante las siguientes fases:



### **Medidas de prevención y de protección**

La realización de trabajos verticales lleva asociados una serie de riesgos.

Junto al riesgo específico de caídas de altura, asociado a la propia naturaleza del trabajo, es necesario citar otros riesgos comunes de la actividad como riesgo de caídas de materiales sobre personas o bienes, riesgos de cortes y golpes, riesgos de contactos eléctricos directos e indirectos, explosión, proyección de partículas y fragmentos, y estrés térmico.

En el desarrollo de las medidas de prevención y de protección hay que tener en cuenta tres aspectos importantes: la utilización de los equipos adecuados, las técnicas de instalación y las técnicas operativas.

Además, la zona perimetral de la vertical, donde se vayan a realizar los trabajos, debe delimitarse convenientemente mediante un vallado de malla metá-

lica sobre soportes prefabricados, unidos entre sí, de al menos dos metros de altura o instalando un andamio de protección a nivel de primera planta y una lona protectora complementada por una red suspendida verticalmente cubriendo toda la fachada; se utilizará una u otra dependiendo de la envergadura del trabajo y del lugar donde se realice el mismo.

Debe señalizarse la zona convenientemente sobre la prohibición de acceso. Además, en el caso de que se invadan zonas de tránsito público, ha de habilitarse un paso seguro para peatones.

### Equipos de trabajo

El equipo de trabajo en los trabajos verticales es aquel que sirve para acceder de forma segura al lugar de trabajo, posicionarse y abandonarlo, una vez finalizado. Consta de un descendedor autoblocante, bloqueador de ascenso, varios conectores con seguro, una cuerda semiestática de suspensión de longitud variable, un arnés de suspensión y un cabo de anclaje doble.

El equipo de protección contra caídas de altura debe llevar la marca "CE", la declaración de conformidad y un folleto informativo, redactado como mínimo en castellano, donde se indiquen las condiciones de almacenamiento, uso, limpieza y mantenimiento del mismo.

Todos los elementos que componen el equipo de protección antiácidas deberán comprobarse y verificarse diariamente por cada operario antes de iniciar los trabajos, debiendo desecharse cualquier equipo o elemento que presente algún tipo de daño.

### **Cuerdas**

La línea o cuerda de trabajo es la que se utiliza como medio de acceso, ascenso, descenso y sujeción. Mientras que la línea o cuerda de seguridad es la que se emplea como garantía de seguridad (a diferencia de la línea o cuerda de trabajo, la línea o cuerda de seguridad sólo se encontrará en tensión debido al peso del trabajador en caso de fallo del subsistema correspondiente a la de trabajo). Ambas líneas o cuerdas tienen las mismas características, pero deben tener una sujeción independiente.

La conexión al usuario (de ambas cuerdas) debe realizarse siempre a través de los puntos de enganche adecuados del arnés. Tienen la consideración de Equipos de Protección Individual (EPI).

Las cuerdas que se suelen utilizar en estos trabajos son las cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas o de bajo coeficiente de alargamiento, certificadas según la norma armonizada UNE-EN 1891 como Tipo A, las cuales garantizan una resistencia estática de 22 kN (sin terminales preparados) o 15 kN (con terminales preparados).

## Conectores

Son pequeñas piezas en forma de anillos de metal, con apertura, que se utilizan para la conexión de elementos del equipo vertical.

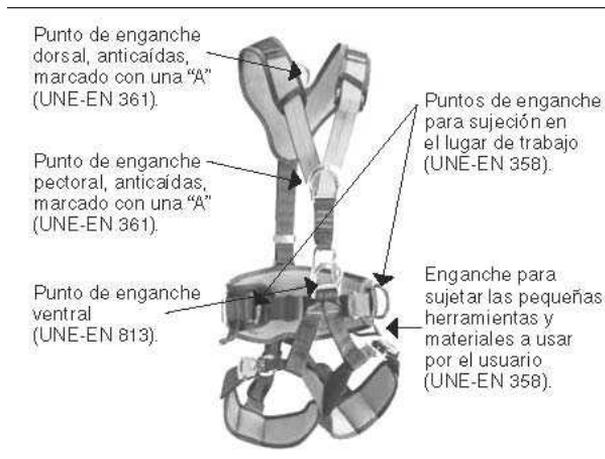
## Arnés

Se usa un arnés de seguridad que es una combinación del arnés anticaídas (UNE-EN 361) y arnés de asiento (UNE-EN 813). Tienen la consideración de EPI. El arnés anticaídas es un dispositivo de presión del cuerpo destinado a parar las caídas, debiendo sujetar al trabajador durante una caída y después de la parada de esta (ver NTP 774), para lo que dispone de los correspondientes puntos de enganche anticaídas pectoral y/o dorsal.

El arnés de asiento facilita la posición sentada para la realización del trabajo en suspensión y dispone al menos de un enganche ventral.

El arnés se conecta con la línea o cuerda de seguridad a través de los puntos de enganche anticaídas, y con la línea o cuerda de trabajo a través del punto de enganche ventral. El arnés puede complementarse con elementos de enganche de sujeción según la norma UNE-EN 358, que facilitan el desarrollo de los trabajos.

Detalles de los puntos de enganche de un arnés de seguridad para trabajos verticales



Fuente: NTP 1110 del INSST

## Casco de seguridad

No existe una norma específica de casco para trabajos con sistema de acceso con cuerdas. En general, se utiliza el casco de seguridad de acuerdo con la norma UNE-EN 397 sin visera, compuesto de casquete de fibra sintética y arnés (cons-

La obligación por parte del empresario de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores es una exigencia legal que está presente en todos los sectores empresariales. Se establece en la Ley 31/1995, de prevención de riesgos laborales, y en todo su desarrollo legislativo posterior, sobre el que se sustenta el ámbito normativo de la prevención de riesgos laborales en España.

Determinados sectores, por la particularidad y peligrosidad de sus actividades, entrañan riesgos de muy diversa índole que, de no ser gestionados correctamente, pueden acarrear consecuencias fatales para la seguridad y salud de los trabajadores. Algunos sectores como el de la construcción, el pesquero o el del transporte y almacenamiento de mercancías, históricamente han encabezado los informes de siniestralidad laboral. Tampoco se debe perder de vista la irrupción de nuevos sectores y actividades impulsados por la revolución tecnológica en la que estamos inmersos, ejemplo destacado es el uso de aeronaves no tripuladas o drones para la realización de diversas tareas en múltiples sectores empresariales.

Esta obra hace un recorrido por los algunos de los sectores que presentan un elevado riesgo de siniestralidad en nuestro país, identificando la legislación específica en materia de prevención de riesgos laborales que aplica a cada uno de ellos, así como las condiciones de seguridad y salud que deberían cumplir. Estamos ante una guía de que resultará especialmente útil para las empresas, servicios de prevención y colegios profesionales, entre otros.



ER-0280/2005



GA-2005/01.00