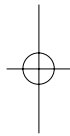
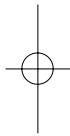




**Guía**  
**para la**  
**aplicación de medidas**  
**de prevención en la**  
**construcción**



No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático ni la transmisión por cualquier medio sin el correspondiente permiso por escrito.

Copyright. © 2006 IBERMUTUAMUR

c/Ramírez de Arellano, 27 - 28043 MADRID

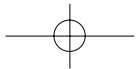
I.S.B.N.: 84-95366-90-8

Depósito Legal: M-47200-2006

Editorial y Producción PyCH&Asociados, S.L.

c/San Sotero, 11 - 3º Dcha. 28037 MADRID.

Diseño Portada ADERAL



# **Guía para la aplicación de medidas de prevención en la construcción**

## **PRESENTACIÓN**

El sector de la Construcción sigue sufriendo, desgraciadamente, una alta siniestralidad laboral. Empleando de forma directa al 12% de los trabajadores, representa la cuarta parte de las bajas laborales, el 32% de los accidentes graves y el 27% de los accidentes mortales. Estas cifras representan una siniestralidad doble que la media nacional.

Si a esto añadimos los trabajadores de otros sectores (madera, metal, electricidad, servicios, etc.) que intervienen en las obras para tareas y oficios puntuales, nos encontramos con un importante colectivo de trabajadores que está expuesto a los riesgos de las obras de construcción.

Esta alta siniestralidad viene influenciada por factores muy variados:

- Los graves riesgos de la propia actividad (trabajos en altura, empleo de maquinaria pesada, transporte y elevación de cargas, etc.).
- El carácter itinerante de la actividad y la temporalidad y provisionalidad de muchos trabajos.
- La confluencia en tiempo y lugar de diferentes empresas, trabajadores autónomos y trabajadores por cuenta ajena, con profesiones y oficios muy dispares e influyendo (muchas veces negativamente) unos en otros.
- Interferencias a y de terceros (instalaciones y edificaciones próximas, viandantes, vías públicas).
- Alta rotación de los trabajadores, pudiendo pasar en un mismo año por varias empresas.
- Predominio de la pequeña empresa (el 90% de las empresas tienen menos de 10 trabajadores o son trabajadores autónomos).

El problema es complejo y las soluciones no son sencillas, pero todos estamos obligados a aportar nuestro granito de arena. Conscientes de ello, **Ibermutuamur** elabora el presente manual, con el apoyo económico de la **Junta de Castilla y León**, y con el ánimo de ofrecer una herramienta que permita dar un paso adelante a la hora de reducir la siniestralidad en la Construcción.

Para su contenido, hemos seleccionado aquellos aspectos que por novedosos o por ser los más carentes en la actualidad, entendemos pueden resultar de mayor ayuda.

Este manual tiene como destinatario las empresas constructoras y sus mandos, por ser los responsables de planificar los trabajos y los medios a emplear, marcando en gran medida el nivel de seguridad de la futura obra. Esperamos que la consideración y utilización de este manual por parte de todos permita una mayor mentalización preventiva y que la Construcción sea una actividad más segura.

Intentando huir de textos farragosos y largos, el manual se ha organizado con una breve introducción inicial y una exposición del marco legal específico de prevención de riesgos en la Construcción.

Tras ello, y siguiendo el mismo orden en que van apareciendo en una obra de construcción, hablaremos de instalaciones provisionales, instalaciones eléctricas, equipos de trabajo, excavaciones y trabajos en altura.

Finalmente, y no por error, se trata el tema de los equipos de protección individual, de uso tan extendido en las obras.

En el anexo final del manual se relaciona la normativa legal de carácter general y específico a la que se hace referencia en el texto, a fin de que el lector pueda aumentar la información o consultarlas directamente.

## ÍNDICE

	<b>Pag.</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>11</b>
<b>2. Real Decreto 1627/1997 .....</b>	<b>15</b>
2.1 Procedimiento operativo .....	16
2.2 Obligaciones de las empresas concurrentes .....	20
2.3 Libro de incidencias .....	22
2.4 Coordinación de actividades empresariales .....	23
2.5 Presencia de los recursos preventivos .....	26
2.6 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras .....	27
<b>3. Instalaciones provisionales .....</b>	<b>29</b>
3.1 Accesos .....	30
3.2 Vallado .....	31
3.3 Locales auxiliares y servicios higiénicos .....	32
3.4 Primeros auxilios .....	33
3.5 Señalización .....	34
<b>4. Instalaciones eléctricas .....</b>	<b>37</b>
4.1 Protección del riesgo eléctrico .....	38
4.2 Trabajos sin tensión .....	42
4.3 Trabajos con tensión .....	43
4.4 Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones .....	44
4.5 Trabajos en proximidad .....	45
4.6 Trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión. Electricidad estática .....	48
<b>5. Equipos de trabajo .....</b>	<b>49</b>
5.1 Obligaciones de los fabricantes .....	50
5.2 Obligaciones de los compradores .....	54
5.3 Obligaciones de los operarios .....	55
5.4 Gestión de equipos de trabajo .....	55
5.5 Andamios .....	60
5.6 Escaleras de mano .....	65
<b>6. Excavaciones .....</b>	<b>69</b>
6.1 Actuaciones previas .....	70
6.2 Estabilidad de los terrenos .....	72
6.3 Protección de excavaciones .....	75

<b>7. Caídas de personas a distinto nivel</b> .....	<b>81</b>
7.1 Procedimiento general.....	82
7.2 Barandillas.....	83
7.3 Redes de seguridad.....	86
7.4 Equipos de protección individual contra caídas.....	91
<b>8. Equipos de protección individual</b> .....	<b>93</b>
8.1 Obligaciones de los fabricantes.....	94
8.2 Obligaciones de los usuarios.....	98
8.3 Protección de la cabeza.....	101
8.4 Protección de la vista y cara.....	103
8.5 Protección de los oídos.....	105
8.6 Protección de las vías respiratorias.....	107
8.7 Protección de las manos y brazos.....	112
8.8 Protección de los pies y piernas.....	116
8.9 Protección del cuerpo.....	118
8.10 Protección contra caídas.....	122
<b>ANEXO: Normativa aplicable</b> .....	<b>131</b>

## 1. Introducción

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece el derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo, fijando obligaciones para todos aquellos que influyen en dichos riesgos: empresarios, trabajadores y fabricantes, y que se enumeran con carácter general en el cuadro de la página siguiente.

Al cumplir estas obligaciones, deben respetarse los principios siguientes:

Principios de la acción preventiva	
• <b>Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.</b>	• <b>Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.</b>
• <b>Combatir los riesgos en su origen.</b>	• <b>Planificar la prevención.</b>
• <b>Adaptar el trabajo a la persona.</b>	• <b>Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.</b>
• <b>Tener en cuenta la evolución de la técnica.</b>	• <b>Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.</b>

Para poder cumplir con sus obligaciones, el empresario debe primeramente conocer los riesgos de los puestos de trabajo y conforme a la información obtenida, planificar y poner en marcha las medidas preventivas o correctoras necesarias.

En centros de trabajo fijos (fábricas, talleres, almacenes, etc.) ello implica la realización de una evaluación de riesgos, a fin de conocer los riesgos, sus magnitudes y las medidas aplicables, y la priorización y programación en el tiempo de dichas medidas a lo largo de, habitualmente, un período anual.

Esta metodología general, sin embargo, no resulta eficaz en las obras de construcción, por su carácter temporal, itinerante y variable, por lo que tuvo que aparecer nueva normativa legal (Real Decreto 1627/1997, ver capítulo 2) que adaptara la normativa general a las peculiaridades del sector de la Construcción. Esta normativa exige estimar "a priori" los riesgos futuros de la obra y tener dispuestos los medios de prevención y protección necesarios en cada momento, y todo ello para cada una de las diferentes fases de la obra.

Aunque los riesgos que pueden presentarse en una obra de construcción son muchos y muy variados, existen unos claros factores de riesgo que ocasionan una gran parte de los accidentes laborales, destacando del resto tanto por el número de accidentes como por la gravedad de las lesiones.

En el presente manual hemos seleccionado los factores que creemos más importantes y les hemos dado un tratamiento individualizado, presentándoles en la misma secuencia que se aparecen en una obra, a fin de que el empresario pueda tener la información suficiente para poder proteger a sus trabajadores. Así, hablaremos de instalaciones provisionales (capítulo 3), instalaciones eléctricas (capítulo 4), equipos de trabajo (capítulo 5), movimientos de tierra y excavaciones (capítulo 6) y trabajos en altura (capítulo 7).



Finalmente, por su uso extensivo, hemos dedicado un capítulo a la selección y uso de equipos de protección individual (capítulo 8).

## OBLIGACIONES GENERALES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

### Empresarios

- Implantar y aplicar un plan de prevención de riesgos laborales que integre la prevención de riesgos laborales en el sistema general de gestión de la empresa y establezca su política de prevención.
- Realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, y mantenerla actualizada.
- Planificar las actividades preventivas necesarias para eliminar o reducir y controlar los riesgos laborales existentes, incluyendo para cada actividad preventiva el plazo para llevarla a cabo, la designación de responsables y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo y convenientemente adaptados a tal efecto.
- Informar a los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos, las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a ellos y las medidas adoptadas para caso de emergencia.
- Proporcionar a cada trabajador una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.
- Analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores.
- Adoptar las medidas y dar las instrucciones necesarias para aquellas situaciones en las que los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un riesgo grave e inminente.
- Garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.
- Elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación relativa a las obligaciones anteriores.
- Garantizar una adecuada coordinación con otras empresas concurrentes en un mismo centro de trabajo, llevando a cabo las medidas necesarias de cooperación, información, vigilancia.
- Garantizar de manera específica la protección de trabajadores especialmente sensibles, de la maternidad y de los menores.
- Proporcionar a trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, y a los contratados por E.T.T., el mismo nivel de protección que los restantes trabajadores de la empresa.

### Trabajadores

- Velar por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional.
- Usar adecuadamente las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad.

- Informar de inmediato acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.
- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo seguras.

#### **Fabricantes de maquinaria, equipos de trabajo, equipos de protección, productos, materias primas**

- Asegurar que la maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.
- Envasar y etiquetar los productos y sustancias químicas de forma que se permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad y se identifique claramente su contenido y los riesgos que su almacenamiento o utilización comporten.
- Asegurar la efectividad de los elementos para la protección de los trabajadores siempre que sean instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por ellos.
- Proporcionar la información necesaria para que la utilización y manipulación de maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para los trabajadores, y para que los empresarios puedan cumplir con sus obligaciones de información de los trabajadores.

## ***2. Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción***

- 2.1. Procedimiento operativo**
- 2.2. Obligaciones de las empresas concurrentes**
- 2.3. Libro de incidencias**
- 2.4. Coordinación de actividades empresariales**
- 2.5. Presencia de los recursos preventivos**
- 2.6. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras**

Esta norma legal, como hemos comentado, es de especial importancia en el sector de la Construcción, ya que establece los principios que deben respetarse en relación a:

- Procedimiento para identificar “a priori” los riesgos laborales en las obras de construcción (Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud) y la planificación de las correspondientes medidas de prevención y protección (Plan de Seguridad y Salud).
- Control y seguimiento del plan de seguridad y salud mediante un libro de incidencias.
- Obligaciones en materia de prevención de riesgos de cada parte concurrente en una obra (promotor, proyectista, coordinadores, contratista, subcontratista y trabajador autónomo).
- Creación de nuevas figuras para la vigilancia y coordinación de la prevención (coordinadores en materia de seguridad y salud).
- Derechos de información, consulta y participación de los trabajadores.
- Procedimientos para el aviso previo de inicio de la obra y de información a la autoridad laboral.
- Presencia de recursos preventivos en las obras de construcción.
- Relación de trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que, con carácter general y de mínimos, deberán aplicarse y respetarse en las obras.

Vayamos poco a poco...

## 2.1. Procedimiento operativo



En el diagrama siguiente se resume el procedimiento práctico para la identificación de riesgos y el establecimiento de medidas preventivas, para cada obra de construcción:

El proceso se inicia en el mismo momento en que el promotor (“la propiedad”) encarga el proyecto a un proyectista. Al mismo tiempo, un técnico competente (ver notas) nombrado por el promotor confecciona el denominado estudio de seguridad y salud (o estudio básico de seguridad y salud). Si existieran varios proyectistas, deberá existir además el denominado coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra. En este caso, este coordinador elaborará o hará que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

### Notas

*Según la disposición adicional 4 de la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación: “Las titulaciones académicas y profesionales habilitantes para desempeñar la función de coordinador de seguridad y salud en obras de edificación, durante la elaboración del proyecto y la ejecución de la obra, serán las de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, de acuerdo con sus competencias y especialidades”. Es decir, aquellos profesionales que tengan competencia para firmar determinados proyectos, también serán competentes para coordinar la seguridad y la salud, bien en fase de proyecto o en la de ejecución, así como para elaborar el estudio de seguridad y salud o el estudio básico de seguridad y salud, de la obras correspondiente a dichos proyectos.*

Este estudio de seguridad, que se constituye en la herramienta básica para la identificación previa de los riesgos de la obra y de las medidas a adoptar, formará parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, y deberá ser coherentes con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

Su contenido, para cada modalidad, se resume en el cuadro siguiente:

	<b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>
	<p>Conforme al entorno de la obra, tipología y características de los materiales y elementos a utilizar, proceso constructivo y orden de ejecución de trabajos, y teniendo en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra.</p>	
<b>MEMORIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o pueda preverse su uso.</li> <li>• Identificación de riesgos laborales que puedan ser evitados, y medidas técnicas necesarias.</li> <li>• Identificación de riesgos laborales que no puedan eliminarse, y las med. preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.</li> <li>• Localización e identificación de las zonas en las que se presten trabajos de especial peligrosidad, así como sus correspondientes medidas específicas.</li> <li>• Servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo, en función del nº de trabajadores que vayan a usarlos.</li> <li>• Previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de riesgos laborales que puedan ser evitados, y medidas técnicas necesarias.</li> <li>• Identificación de riesgos laborales que no puedan eliminarse, y las med. preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.</li> <li>• Localización e identificación de las zonas en las que se presten trabajos de especial peligrosidad, así como sus correspondientes medidas específicas.</li> <li>• Previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.</li> </ul>
<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas legales y reglamentarias aplicables.</li> <li>• Prescripciones sobre características, utilización y conservación de útiles, máquinas, herramientas, sistemas y equipos preventivos.</li> </ul>	
<b>PLANOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las med. preventivas de la Memoria y sus especificaciones técnicas.</li> </ul>	
<b>MEDICIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De todas las unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.</li> </ul>	
<b>PRESUPUESTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración unitaria y total de gastos previstos para aplicación y ejecución del estudio, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula.</li> <li>• Sólo podrán figurar alzadas en elementos u operaciones de difícil previsión.</li> </ul>	

La realización de uno y otro tipo de estudio depende del tamaño e importancia de la obra, de forma que cuando que se cumpla alguna de las condiciones siguientes, deberá realizarse un estudio de seguridad y salud:

- Presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- Duración estimada superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, superior a 500.
- Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Si no se cumpliera ninguna de ellas, bastaría con realizar un estudio básico.

Evidentemente el planteamiento está claro: para obras “pequeñas”, estudios “pequeños”, mientras que para obras “grandes o peligrosas”, estudios “grandes”. Tal vez el mayor problema de esta clasificación, es la ausencia de presupuestación de las medidas preventivas en los estudios básicos, por lo que el coste de éstas no se incluirá en el coste total de la obra y todos sabemos que lo que no está presupuestado, raramente se gasta.

Sea uno u otro caso, una vez confeccionado el proyecto de obra y el estudio, se unirán para conformar el proyecto definitivo de la obra, que se visará en su conjunto en el Colegio Profesional correspondiente.

Tras ello, el promotor contratará la obra con una empresa constructora, el contratista, (normalmente será una única empresa, pero si la obra es grande puede dividirse entre varias), o bien la llevará a cabo él mismo si tiene capacidad para ello, en cuyo caso asumirá el papel de contratista.

#### **Nota**

*La empresa contratada directamente por el promotor será la única que tendrá la consideración de contratista (“la constructora”), no debiéndose confundir con cualquier otra empresa que de forma encadenada subcontrate alguna fase de la obra. Esto tendrá especial importancia cuando posteriormente veamos las obligaciones de cada una de las empresas concurrentes en una obra.*

En cualquier caso, el contratista previamente deberá realizar el denominado plan de seguridad y salud en el trabajo. Si existieran varios contratistas, cada uno realizará el plan correspondiente a la parte de obra contratada con el promotor.

El objetivo de este plan es el analizar, estudiar, desarrollar y complementar las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función del propio sistema de ejecución de la obra que va a emplear el contratista. No olvidemos que muchas veces los estudios de seguridad no pueden ser más que meras estimaciones o previsiones de los futuros riesgos de la obra, entre otras razones por la clara influencia de los medios y procedimientos constructivos que realmente se vayan a utilizar, los cuales dependerán de las empresas que finalmente vayan a ejecutar la obra.

Esto conlleva también la posibilidad de proponer, por parte del contratista, medidas alternativas de prevención, con la correspondiente justificación técnica, siempre que no conlleven disminución de los niveles de protección, ni del importe total del coste de las medidas, previstos en el estudio de seguridad. Estos cambios serán posibles también durante la ejecución de la obra.

#### **Nota**

*Es importante destacar que el plan de seguridad y salud se constituye legalmente en la evaluación de los riesgos y la planificación de la actividad preventiva, en relación con los puestos de trabajo de la obra a la que se refiera.*

Esta mecánica crea a veces el convencimiento de la poca utilidad del estudio de seguridad, ya que a fin de cuentas “lo que vale es el plan”. Sin embargo y dentro de las obligadas estimaciones que deben hacerse durante la confección del estudio, su mayor idoneidad a la obra de que se trate, así como un adecuado establecimiento de medidas preventivas (y su coste...), permitirán que el posterior plan no sea un mero cumplimiento formal de la ley, sino una herramienta eficaz a la hora de conocer y proteger los riesgos de la obra.

Evidentemente, muy diferente es el caso en que el promotor también ejecuta la obra, en cuyo caso ambos estudios podrían ser idénticos, o aceptarse el estudio como plan.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Este coordinador reunirá las mismas exigencias que las indicadas para el coordinador en fase de proyecto.

Una vez elaborado el plan de seguridad y salud, deberá ser aprobado por el coordinador en ejecución o, si no existe, por la dirección facultativa. En obras de Administraciones públicas, tras el paso anterior, se elevará para su aprobación a la Administración pública (Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente) que adjudique la obra.

Únicamente tras los pasos citados es cuando el promotor podrá efectuar el aviso previo de inicio de la obra, y el contratista la comunicación de apertura de centro, así como otras solicitudes o licencias que sean requeridas para ejecutar la obra.

Resumiendo, este procedimiento operativo implica que antes de que un trabajador entre en una obra, deberían ser conocidos los riesgos a los que pueda estar expuesto, y estar preparadas las medidas de prevención y protección necesarias.

Durante la ejecución de la obra, cuando se subcontrate alguna tarea o proceso, el contratista entregará a la empresa subcontratada la parte del plan de seguridad y salud que le corresponda, exigiendo y vigilando su cumplimiento (ver 2.4).

## 2.2. Obligaciones de las empresas concurrentes

La habitual coexistencia en una misma obra de varias empresas, o de empresas y trabajadores autónomos, exige que estén claramente establecidas y diferenciadas las obligaciones de cada una de ellos en materia de prevención de riesgos, que se resumen en el cuadro siguiente:

La habitual coexistencia en una misma obra de varias empresas, o de empresas y trabajadores autónomos, exige que estén claramente establecidas y diferenciadas las obligaciones de cada una de ellos en materia de prevención de riesgos, que se resumen en el cuadro siguiente:

### OBLIGACIONES ESPECÍFICAS EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

#### Promotor

- Encargar el proyecto a un proyectista.
- Encargar el estudio o estudio básico a un técnico competente y entregarlo, junto con el proyecto, a la/s empresa/s con la/s que contrate la obra (contratistas).
- Nombrar, si se requiere, el coordinador durante la fase de proyecto.
- Nombrar, si se requiere, el coordinador durante la ejecución de la obra.
- Realizar el aviso previo a la autoridad laboral antes del comienzo de los trabajos.

#### Proyectista

- Respetar los principios de la acción preventiva (ver capítulo 1).
- Tener en cuenta, cada vez que sea necesario, cualquier estudio de seguridad y salud o estudio básico, así como las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

#### Coordinador en fase de proyecto

- Coordinar la aplicación de las obligaciones indicada para los proyectistas.

#### Coordinador en fase de ejecución

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención (ver capítulo 1).
- Garantizar que los contratistas, subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista, y sus modificaciones
- Aportar el libro de incidencias (ver 2.3).
- Organizar la coordinación de actividades empresariales (ver 2.4).
- Coordinar acciones y funciones de control de aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Garantizar que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

#### Contratistas

- Elaborar previamente el plan de seguridad y salud de la obra, o la parte de ésta que haya contratado con el promotor.
- Incluir dicho plan en la solicitud de apertura de centro de trabajo.

(Continúa pag. 21)



(Viene de pag. 20)

- Entregar a cada subcontratista la parte del plan de seguridad y salud que corresponda a los trabajos o procesos subcontratados, exigiendo y vigilando su cumplimiento (ver 2.4).
- Aplicar los principios de la acción preventiva (ver capítulo 1).
- Cumplir y hacer cumplir a su personal (y a los trabajadores autónomos que contraten) lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, en especial las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales (ver 2.4) y las disposiciones mínimas establecidas en el Real Decreto 1627/1997 (ver 2.6).
- Garantizar la presencia en la obra de los recursos preventivos (ver 2.5).
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Comunicar a sus trabajadores la información e instrucciones recibidas del coordinador en ejecución o de la dirección facultativa.
- Ser responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
- Responder solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.
- Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas.

#### Subcontratistas

- Aplicar los principios de la acción preventiva (ver capítulo 1).
- Cumplir y hacer cumplir a su personal (y a los trabajadores autónomos que contraten) lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, en especial las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales (ver 2.4) y las disposiciones mínimas establecidas en el Real Decreto 1627/1997 (ver 2.6).
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador de seguridad y de salud durante la ejecución o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Comunicar a sus trabajadores la información e instrucciones recibidas del coordinador en ejecución o de la dirección facultativa.
- Ser responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
- Responder solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.
- Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los subcontratistas.

#### Trabajadores autónomos

- Aplicar los principios de la acción preventiva (ver capítulo 1).
  - Cumplir disposiciones mínimas de seguridad y salud del Real Decreto 1627/1997 (ver 2.6).
  - Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que para los trabajadores establece la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ver capítulo 1).
- (Continúa pag. 22)

(Viene de pag. 21)

- Ajustar su actuación conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales, participando en cualquier medida de actuación que se hubiera establecido (ver 2.4).
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual conforme al Real Decreto 773/1997.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

En este punto es importante considerar aquellas obras que por su naturaleza, corta duración o escasa entidad, no se exige proyecto. En estos casos, no se suele elaborar el estudio o estudio básico, ni su consecuente plan de seguridad y salud, ni podrá existir libro de incidencias.

Sin embargo, debemos recordar que las obligaciones generales para las empresas (ver capítulo 1) siguen estando vigentes por defecto. En consecuencia, cada empresa que participe en la obra y que tenga trabajadores en ella deberá disponer de una evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva de los trabajos que van a realizar en ella, incluyendo los que vayan a realizar trabajadores autónomos que contraten.

El resto de obligaciones (formación, información, coordinación, etc.), para cada una de las partes, seguirán estando vigentes, con la única salvedad de que toda referencia al estudio o estudio básico, se refiere a la evaluación de riesgos de la empresa correspondiente, y toda referencia al plan de seguridad y salud, lo será a la planificación de la actividad preventiva.

### 2.3. Libro de incidencias

Este libro permite llevar el control y seguimiento del plan de seguridad y salud, anotando en él los incumplimientos que se detecten en relación con el contenido de dicho plan, por parte de alguna de las empresas intervinientes en la obra.

Permaneciendo siempre en la obra, en poder del coordinador en ejecución (o de la dirección facultativa en su defecto), debe estar accesible y poder hacer anotaciones los siguientes:

- El propio coordinador en ejecución.
- La dirección facultativa de la obra.
- Los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas concurrentes en la obra.
- Los representantes de los trabajadores.
- Los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes.

Las anotaciones realizadas en el libro de incidencias deben ser comunicadas por el coordinador (o por la dirección facultativa) al contratista afectado y a los representantes de sus trabajadores, así como remitir una copia, en un plazo de 24 horas, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Esta última obligación suele motivar que este libro quede literalmente “en blanco”, lo que aparte del claro incumplimiento legal, significaría que en la obra no ha habido ninguna “incidencia” o “incumplimiento”, situación difícil de concebir en una realidad laboral tan cambiante y, en ocasiones, imprevisible, como es una obra de construcción.

Debemos también recordar que, a parte de realizar la anotación en el libro, si se detecta un incumplimiento que se considera una situación de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, el coordinador en ejecución puede disponer la paralización de los tajos e incluso de la totalidad de la obra.

## 2.4. Coordinación de actividades empresariales

Una obra de construcción es un claro ejemplo de que la coexistencia de varias empresas y/o varios trabajadores autónomos en un mismo centro de trabajo puede agravar los riesgos laborales existentes, ya que las actividades de cualquiera de ellas suelen afectar al resto, siendo frecuente que no haya comunicación o coordinación que lo evite.

Para evitar estas situaciones, la normativa exige una serie de obligaciones para las empresas y trabajadores autónomos concurrentes, que de forma genérica se denominan obligaciones de coordinación de actividades empresariales y que obligan a cooperar entre sí en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales, a fin de garantizar que todos ellos:

- Apliquen los principios de la acción preventiva (ver capítulo 1).
- Apliquen correctamente los métodos de trabajo.
- Controlen las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas.
- Adecuen los riesgos existentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Este deber general de cooperación se traduce en obligaciones concretas de información, instrucciones, coordinación y vigilancia. A tal fin, distinguiremos entre lo que se denomina empresario titular del centro de trabajo, empresario principal y empresas concurrentes:

**Empresario titular:** es el que tiene la capacidad de poner a disposición y gestionar el centro de trabajo (en nuestro caso, el promotor).

**Empresario principal:** es el que contrata o subcontrata con otros la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquél y que se desarrollan en su propio centro de trabajo. En las obras de construcción, esta figura es asumida por el contratista (“la constructora”), es decir la empresa que contrata la obra o parte ella directamente con el promotor.

**Empresas concurrentes:** todas aquellas empresas que tengan trabajadores propios operando en el centro de trabajo, estén o no incluidas en los apartados anteriores.

En el cuadro siguiente se reparten las obligaciones para cada una de las partes, que explicaremos a continuación:

<b>Empresario titular (Promotor)</b>	<b>Empresario principal (Contratista principal)</b>	<b>Empresa concurrente (Contratista, subcontratista, trabajador autónomo)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información (riesgos del centro)</li> <li>• Instrucciones</li> <li>• Coordinación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información (riesgos propios, accidentes, emergencias)</li> <li>• Coordinación</li> <li>• Vigilancia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información (riesgos propios, accidentes, emergencias)</li> <li>• Coordinación</li> <li>• Vigilancia</li> </ul>

### 1) Información:

Esta información podemos desglosarla en los tipos siguientes:

- Información sobre los riesgos del centro de trabajo: esta obligación del promotor se entenderá cumplida mediante el estudio de seguridad y salud o el estudio básico.
- Información sobre riesgos propios: se refiere a la información que deben intercambiar entre sí las empresas concurrentes sobre los riesgos específicos de las actividades que realicen sus trabajadores y puedan afectar a trabajadores de las otras empresas. Esta información debe aportarse antes del inicio de las actividades y ser suficiente. Así mismo deberá ser por escrito cuando los riesgos se califiquen como graves o muy graves. Una vez recibida esta información, cada empresa deberá trasladarla a sus trabajadores respectivos y tenerla en cuenta a la hora de evaluar sus riesgos y establecer la planificación preventiva.
- Información accidentes: se refiere a informar al resto de empresas de la ocurrencia de un accidente de trabajo en alguno de sus trabajadores.
- Información emergencias: comunicación inmediata de toda situación de emergencia susceptible de afectar a la seguridad o salud de los trabajadores presentes en la obra.

### 2) Instrucciones:

Se refiere a instrucciones concretas para la prevención de riesgos existentes en la obra, así como sobre las medidas a aplicar en caso de emergencia, impartidas por el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, si existe, o por la dirección facultativa.

Estas instrucciones deben aportarse antes del inicio de las actividades y ser suficiente. Así mismo deberán ser por escrito cuando los riesgos se califiquen como graves o muy graves.

### 3) Coordinación:

Toda empresa concurrente en una obra de construcción deberá establecer los medios de coordinación necesarios y pertinentes, en función del grado de peligrosidad de las actividades desarrolladas, el número de trabajadores de dichas empresas y la duración de la concurrencia.

Los objetivos de estos medios serán los de asegurar la coordinación entre empresas, servir de cauce para el intercambio de comunicaciones entre empresas, así como cualquier otra similar que se les encomiende.

Como medios de coordinación podemos entender las actuaciones siguientes:

- Intercambio de información y de comunicaciones.
- Reuniones periódicas.
- Reuniones conjuntas de los comités de seguridad y salud o, en su defecto, reuniones de los empresarios con los delegados de prevención.
- Impartición de instrucciones.
- Establecimiento conjunto de medidas específicas de prevención de los riesgos o de procedimientos o protocolos de actuación.
- Presencia en la obra de los recursos preventivos de las empresas (ver 2.5).
- Designación de una o más personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas.

Aunque esta diversidad pretende poder elegir la fórmula más adecuada a los riesgos existentes y la dimensión del centro de trabajo, en el caso concreto de una obra de construcción resulta preferente la designación de una o más personas que se encarguen directamente de la coordinación, sin menoscabo de la realización periódica o puntual del resto de acciones. En cualquier caso, las empresas concurrentes deberán informar a sus trabajadores sobre las personas designadas para la coordinación y las acciones a realizar.

La iniciativa de establecer los medios de coordinación corresponde al promotor, y en la práctica se cumple con el nombramiento del coordinador en ejecución, sin menoscabo del nombramiento de otras personas entre el personal de las empresas concurrentes, lo que en la práctica queda limitado a obras de gran magnitud.

Podrán ser encargadas de la coordinación de las actividades preventivas, para cualquiera de las empresas concurrentes:

- Uno o varios de los trabajadores designados para las actividades preventivas.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno concertado.
- Uno o varios trabajadores distintos de los anteriores que reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios.
- Uno o varios miembros de los recursos preventivos presentes en la obra, siempre que sea compatible con el cumplimiento de sus funciones (ver 2.5)
- Cualquier otro trabajador del promotor que, por su posición en la estructura jerárquica de la empresa y por las funciones técnicas que desempeñe, esté capacitado para la coordinación de las actividades empresariales.
- Una o varias personas de empresas dedicadas a la coordinación de actividades preventivas, con las competencias, conocimientos y cualificación necesarios.

En cualquier caso, la persona o personas encargadas de la coordinación de actividades preventivas deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos los empresarios concurrentes y tener una formación, como mínimo, de nivel intermedio en materia de prevención de riesgos laborales.

#### **4) Vigilancia:**

Obligación, por parte del contratista, de vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas subcontratadas por obras y servicios correspondientes a su propia actividad y que se desarrollen en su propio centro de trabajo.

A tal fin las exigirá que acrediten por escrito, antes del inicio de la actividad, que han realizado, para las obras y servicios contratados, la evaluación de riesgos, la planificación de su actividad preventiva, y las obligaciones en materia de información y formación de los trabajadores que vayan a prestar sus servicios en el centro de trabajo.

Si una empresa concurrente subcontratara con otra empresa la realización de parte de la obra o servicio, deberá exigirla estas acreditaciones a fin de entregarlas al contratista.

Finalmente, el contratista deberá comprobar que las empresas concurrentes en su centro de trabajo han establecido los necesarios medios de coordinación entre ellas.

## 2.5. Presencia de recursos preventivos

Se exigen la presencial real en la obra de los recursos preventivos de los contratistas en las situaciones siguientes y al menos mientras se presenten tales situaciones:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados por la concurrencia de operaciones diversas y se precise establecer un control del proceso.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

En la práctica, los dos primeros apartados se refieren a la realización de tareas o trabajos que se consideren de especial peligrosidad, que como mínimo serán:

### **Trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores (anexo II del Real Decreto 1627/1997)**

- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura.
- Trabajos con exposición a agentes químicos o biológicos que suponga riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
- Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
- Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados

Esta presencia tiene por objeto el vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud, y comprobar su eficacia, sin perjuicio de las obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Se consideran recursos preventivos:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajenos.
- Uno o varios trabajadores de la empresa que, distintos de los anteriores, con los conocimientos y la experiencia necesarios, y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

Aunque, como hemos dicho, esta obligación se refiere a los contratistas, puede ocurrir que éstos exijan a sus subcontratistas la presencia de un trabajador con una formación preventiva de nivel básico, lo cual sin entrar en su validez legal, evidentemente mejora las condiciones de seguridad de la obra.

## **2.6. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**

El Real Decreto 1627/1997 establece unas condiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a todas las obras de construcción, y por tanto deben considerarse como el mínimo nivel de exigencia para cualquier estudio o estudio básico de seguridad, así como su consecuente plan de seguridad y salud. Estas exigencias mínimas deberán adecuarse y ampliarse en función de las condiciones reales de cada obra.

Aunque estas exigencias mínimas son muy generales, no por ello deben obviarse ya resulta frecuente observar claros incumplimientos.

Debido a su extensión no las transcribimos en el presente manual, recomendando su consulta directa en textos legales. En el cuadro siguiente se resume su contenido, observando que existen una serie de exigencias para los lugares de trabajo en general ("la obra"), un segundo bloque aplicable al interior de los locales (debe entenderse locales cerrados ya construidos, como oficinas, vestuarios, almacenes, etc.) y un tercer bloque para el exterior de locales (que incluye el propio edificio en construcción).

Finalmente recordar que el cumplimiento de las medidas y especificaciones del plan de seguridad y salud, y sus modificaciones, es obligatorio y no meramente un documento de consulta que hay en la obra.

<b>DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN TODAS LAS OBRAS</b>	
<b>Relativas a los lugares de trabajo en obras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilidad y solidez</li> <li>• Instalaciones de suministro y reparto de energía</li> <li>• Vías y salidas de emergencia</li> <li>• Detección y lucha contra incendios</li> <li>• Ventilación</li> <li>• Exposición a riesgos particulares</li> <li>• Temperatura</li> <li>• Iluminación</li> <li>• Puertas y portones</li> <li>• Vías de circulación y zonas peligrosas</li> <li>• Muelles y rampas de carga</li> <li>• Espacio de trabajo</li> <li>• Primeros auxilios</li> <li>• Servicios higiénicos</li> <li>• Locales de descanso o de alojamiento</li> <li>• Mujeres embarazadas y madres lactantes</li> <li>• Trabajadores minusválidos</li> <li>• Disposiciones varias</li> </ul>
<b>Relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilidad y solidez</li> <li>• Puertas de emergencia</li> <li>• Ventilación</li> <li>• Temperatura</li> <li>• Suelos, paredes y techos de los locales</li> <li>• Ventanas y vanos de iluminación cenital</li> <li>• Puertas y portones</li> <li>• Vías de circulación</li> <li>• Escaleras mecánicas y cintas rodantes</li> <li>• Dimensiones y volumen de aire de los locales</li> </ul>
<b>Relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilidad y solidez</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Caídas de altura</li> <li>• Factores atmosféricos</li> <li>• Andamios y escaleras</li> <li>• Aparatos elevadores</li> <li>• Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales</li> <li>• Instalaciones, máquinas y equipos</li> <li>• Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles</li> <li>• Instalaciones de distribución de energía</li> <li>• Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas</li> <li>• Otros trabajos específicos</li> </ul>

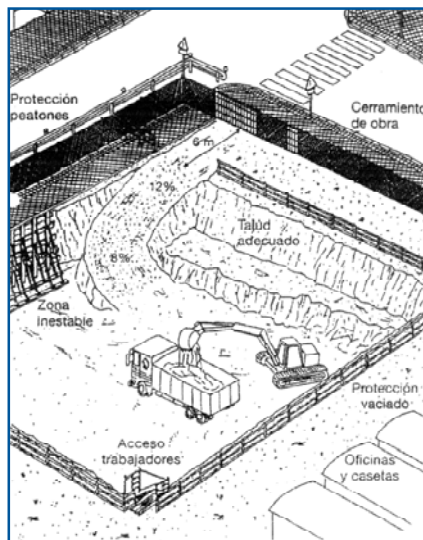


### 3. Instalaciones provisionales

- 3.1. Accesos
- 3.2. Vallado
- 3.3. Locales auxiliares y servicios higiénicos
- 3.4. Primeros auxilios
- 3.5. Señalización

Se entiende por instalaciones provisionales, aquellas que es necesario disponer en la obra para poder llevar a cabo, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos encargados, y una vez que hayan sido realizados, sea posible retirarlas. En concreto nos referimos a:

- Accesos
- Vallado
- Servicios higiénicos, locales de descanso o alojamiento y comedores
- Primeros auxilios
- Señalización



El Real Decreto 1627/1997, establece una serie de obligaciones en su Anexo IV para este tipo de instalaciones, que se desarrollarán en los apartados siguientes.

Al tratarse de una de las primeras actuaciones que se llevan a cabo, y nuestro desconocimiento del

terreno y sus alrededores, requiere un cuidadoso estudio previo.

No es que queramos decir que las instalaciones provisionales sean un riesgo especial para la seguridad y la salud de los trabajadores, pero evidentemente marcan el “carácter” de la obra y si no dedicamos a esta fase el tiempo necesario:

- Podremos sufrir retrasos.
- Tendremos problemas de accesos, zonas de almacenamiento, conducciones subterráneas, tendidos eléctricos aéreos, edificios colindantes, etc.
- Nos faltará espacio para colocar los equipos de trabajo (la grúa torre, por ejemplo), caseta de obra, vestuarios, etc.
- Problemas con la normativa urbanística de la localidad.

Aunque mucha de esta información debería estar disponible en el estudio de seguridad (incluso el estudio geológico del terreno), todos sabemos que no siempre es así y que, al menos, en lo referido a la posible existencia de conducciones enterradas, es necesario llevar a cabo una revisión inicial.

Tampoco debemos olvidar la consulta de normativas urbanísticas de la localidad en cuyo término se ha a efectuar la obra.

El problema del espacio siempre estará presente, sobre todo en obras urbanas y móviles (tendido de carreteras, etc.), por lo que con frecuencia tendremos que optar por casetas prefabricadas.

### 3.1. Accesos

Definimos como accesos, aquellos lugares o zonas de paso de los trabajadores y de la maquinaria, a las obras de construcción.

El acceso del personal debe situarse de forma separada al de vehículos, y si el acceso es a una excavación, será conveniente realizarlo por medio de escalera peldañeada y con barandilla. Debe situarse en zona próxima a la puerta de entrada al solar y locales de descanso y servicios higiénicos. Si la altura es de poco desnivel, puede disponerse de una plataforma con traviesas y pasamanos y que de forma inclinada y firme, alcance el punto más alto y bajo.

Las zonas de paso se mantendrán limpias y sin obstáculos. En caso de producirse charcos o zonas embarradas, disponer pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm. y a ser posible por zonas que no tengan que ser transitadas por vehículos.

Para aquellas situaciones en que afecten a vías públicas y vehículos de terceros, se ajustarán las señales a la normativa del Código de Circulación, y si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo el tráfico, se procurará principalmente que:

- Sean personas con carné de conducir.
- Estén protegidos con señales previstas.
- Dispongan de código y señal convenida (acústica, luminosa).
- Utilicen prendas reflectantes.
- No se sitúen en zonas oscuras en las que no se les vea con facilidad.

### 3.2. Vallado

Nos referimos al cercado de la zona donde se vayan a realizar los trabajos, de especial importancia para evitar daños a y de terceros.

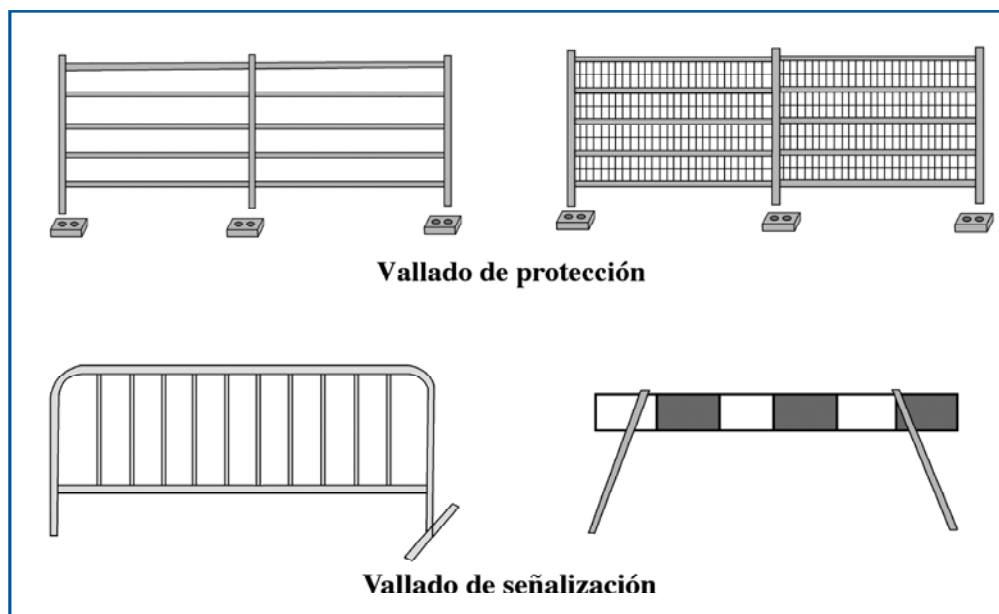
Los materiales utilizados comúnmente para la formación del cerramiento van desde maderas que se hincan en el terreno, hasta mallas metálicas de diferentes formas, planchas galvanizadas, bloques y ladrillos de obra, etc.

Las alturas de los cerramientos suelen establecerse en función de las ordenanzas municipales, que pueden ser de 2 m., aunque habrá que considerar también las actividades que se vayan a desarrollar en la obra, puesto que pueden existir situaciones que obliguen a colocar vallados de alturas mayores, marquesinas, etc.

En función de las dimensiones del solar y donde esté ubicado el mismo, el vallado podrá realizarse cogiendo superficie en exceso en el periodo que duren las obras, o habrá de limitarse al perímetro de la propiedad.

No hay que confundir el vallado de protección o cerramiento de la obra, y del vallado de señalización, ya que éste, tiene como misión la de informar y señalar una zona determinada, que pueda suponer un riesgo potencial para los trabajadores que circulen por lugares próximos.

Cuando exista un riesgo de caída a distinto nivel y se dispongan las barandillas, se deberán situar de forma que cierren el paso no dejando huecos y a distancia mínima del hueco de 1,50 m.



### 3.3. Locales auxiliares y servicios higiénicos

#### ***Vestuarios***

Toda obra, salvo las de corta duración, deberá disponer de vestuarios adecuados, de fácil acceso, dimensiones suficientes (unos 2 m<sup>2</sup> por trabajador que deba utilizarlo simultáneamente) y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

#### ***Duchas***

Toda obra, salvo las de corta duración, deberá disponer de duchas y lavabos apropiados y en número suficiente (1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores), con agua corriente, caliente y fría.

Las dimensiones mínimas del plato de ducha serán de 70 x 70 cm.

#### ***Servicios higiénicos***

Los trabajadores deberán disponer de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos, en las proximidades de sus puestos de trabajo, de locales de descanso, de vestuarios, de duchas o lavabos. La dotación recomendada es de 1 retrete y urinario por cada 25 hombres o fracción y 1 retrete por cada 15 mujeres o fracción. El número de lavabos (que pueden coincidir con los indicados en el apartado de duchas) equivaldrá al de retretes, disponiendo de los accesorios adecuados (espejos, secamanos, papelera, etc.)

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes, estarán separados para hombres y mujeres, o deberá habilitarse una utilización por separado de los mismos.

Se ubicarán preferentemente en planta baja, evitando confluencias con zonas de carga y descarga, almacenamiento, vías de circulación de vehículos, etc.

#### ***Locales de descanso o alojamiento***

Cuando lo exijan la seguridad o salud de los trabajadores en particular, debido al tipo de actividad o al número de trabajadores, y por motivos de distancia de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

Los locales de descanso o de alojamiento, deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

Cuando no existan este tipo de locales, se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones, para que puedan ser utilizadas durante las pausas del trabajo.

Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de descanso. Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

En los locales de descanso o de alojamiento, deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores, contra las molestias debidas al humo del tabaco.

#### ***Abastecimiento de agua potable***

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen, como cerca de los puestos de trabajo.

#### ***Comedores***

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud, en la propia obra o en zona próxima. Así mismo también se pueden utilizar establecimientos específicos (bares, restaurantes).

Si los comedores se ubican en la misma obra, deberán tener una limpieza, iluminación y temperaturas adecuadas, disponiendo de mesas y asientos, menaje preferiblemente desechable y fregaderos. Si no existen cocinas, se proveerá de hornos calentacomidas o sistema equivalente.

### **3.4. Primeros auxilios**

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Cuando el número de trabajadores en la obra supere los 50, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables, tener fácil acceso para las camillas y estar señalizados adecuadamente (ver apartado siguiente).

Si el número de trabajadores superara los 250, deberá figurar al frente del botiquín de obras un ATS o DUE.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran, se deberá disponer también de material de primeros auxilios (botiquines), debidamente mantenidos y señalizados y de fácil acceso, con información sobre la dirección y el número de teléfono del servicio de urgencias más próximo.

- Así mismo, es muy recomendable que los vehículos de empresa que se utilicen para trasladar a los trabajadores a los tajos, dispongan de un botiquín de tipo portátil.
- Como contenido mínimo de material de primeros auxilios, podemos considerar:
  - Algodón hidrófilo
  - Esparadrapo de diferentes tamaños
  - Apósitos adhesivos
  - Vendas de diferentes tamaños
  - Tiras de sutura por aproximación
  - Gasas estériles
  - Agua oxigenada
  - Alcohol
  - Desinfectante
  - Pomada antihistamínica para picaduras
  - Pomada antiinflamatoria
  - Paracetamol o similar
  - Aspirinas o similar
  - Guantes desechables
  - Tijeras
  - Pinzas
  - Manta



### 3.5. Señalización

La señalización de seguridad se ha generalizado como medio de información de las personas para reaccionar ante un conjunto de advertencias, generalmente relacionadas con dimensiones, colores, símbolos y formas geométricas que condicionan la actuación del individuo que las recibe.

El Real Decreto 485/1997, considera dentro de su ámbito de aplicación al sector de la Construcción, por lo que la señalización será una herramienta importante a tener en cuenta para prevenir los riesgos que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores.

Aunque la señalización no sustituye a ninguna medida de prevención o de protección, ya que su objeto es el de advertir, informar o recordar, en la práctica su uso es obligatorio ya que muchos riesgos resultarán imposibles de proteger totalmente.

La señalización, para poder aplicarse en los puestos de trabajo, deberá fomentarse, ya que actualmente en la construcción su implantación es mínima y sin embargo tiene la misma importancia que la formación e información a los trabajadores.

Aunque es frecuente que a la entrada de la obra haya un gran cartel con todo un “muestrario” de señales, luego dentro de la obra la señalización es escasa.

Entre los riesgos o situaciones más importantes para señalar destacamos:

- Caída de objetos (cargas de grúa torre, caídas por borde de forjado o andamios).
- Atropello por vehículos.
- Riesgo eléctrico en cuadros e instalaciones eléctricas.
- Uso de equipos de protección individual (casco, gafas, calzado, guantes, arneses).
- Señalización de medios contra incendios, vías de evacuación y primeros auxilios.
- Delimitación de zonas con riesgos de caída de personas al mismo nivel, choques o golpes. La señalización preferente para estas zonas se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras, de acuerdo con el siguiente modelo:



Cara a la colocación de señales, respetar las normas siguientes:

- Colocar la señal adecuada en el lugar adecuado y justo, el tiempo necesario.
- Comprobar que es posible cumplir y hacer cumplir con lo que indica la señal.
- Cuidar y mantener las señales en condiciones limpias.

Las señales de mayor divulgación y uso en las obras de construcción son:



**Protección  
obligatoria  
del oído**



**Protección  
obligatoria  
de las vías  
respiratorias**



**Protección  
obligatoria  
de la vista**



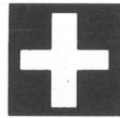
**Protección  
obligatoria  
de la cabeza**



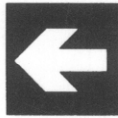
**Protección  
obligatoria  
de los pies**



**Protección  
obligatoria  
de las manos**



**Primeros  
auxilios**



**Dirección  
que debe  
seguirse**



**Vía/salida de socorro**



**Prohibido  
fumar**



**Prohibido  
fumar y  
encender fuego**



**Prohibido  
pasar a los  
peatones**



**Prohibido  
apagar con  
agua**



**Agua no  
potable**



**Materiales  
inflamables**



**Materias  
explosivas**



**Materias  
tóxicas**



**Materias  
corrosivas**



**Materias  
radiactivas**



**Cargas  
suspendidas**



**Vehículos de  
mantenimiento**



**Riesgo  
eléctrico**



**Peligro en  
general**



## **4. Instalaciones eléctricas**

- 4.1. Protección del riesgo eléctrico**
- 4.2. Trabajos sin tensión**
- 4.3. Trabajos con tensión**
- 4.4. Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones**
- 4.5. Trabajos en proximidad**
- 4.6. Trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión.  
Electricidad estática**

Pocas cosas resultan tan provechosas y al mismo tiempo tan peligrosas como la corriente eléctrica. Conocida desde los tiempos más remotos por sus efectos devastadores, es, desde el siglo pasado, cuando se empezó a producir a gran escala, como elemento auxiliar indispensable en la vida del hombre, hasta el punto de que, hoy por hoy, no se puede concebir la existencia de la humanidad sin este tipo de energía.

Esta utilización constante, unida a un desconocimiento general de sus fundamentos y su peligrosidad real, motiva en las personas que la utilizan, un grado de confianza excesivo, lo que en parte explica los accidentes que se producen.

No olvidemos que el cuerpo humano no es más que una máquina en la que sus “motores” (músculos, órganos, etc.) funcionan con muy débiles impulsos eléctricos. Si introducimos una corriente externa, aunque sea de muy bajo valor (algunos miliamperios) puede resultar dañino y, muy fácilmente, mortal.

La prevención de este tipo de riesgos, se ve dificultada por el hecho de que no sea perceptible por ninguno de los sentidos del hombre, por lo que a simple vista no sabremos diferenciar si un cable, instalación o equipo tiene o no tensión.

Si bien las estadísticas de accidentes reflejan que apenas el 0,5% de los accidentes con baja tienen origen eléctrico, no olvidemos que un gran número de accidentes eléctricos no producen baja laboral, ya que se limitan a un “cosquilleo” o una débil tetanización muscular, incluso algunos accidentes puramente eléctricos, suelen ser clasificados por otros conceptos, expresando, no la causa que origina el accidente, sino su manifestación final (caída de altura, incendio o explosión).

Sin embargo, el análisis de las estadísticas de accidentalidad, nos muestra el verdadero trasfondo del problema, que radica en la gravedad de las consecuencias, ya que la probabilidad de que un accidente eléctrico tenga como resultado un desenlace fatal o de graves consecuencias, es sensiblemente superior a la de otras formas de accidentes.

El problema está en que al tener un accidente eléctrico, no resulta posible elegir entre que cause un simple cosquilleo o bien tenga un desenlace fatal. Tal vez la mejor forma de expresarlo es la célebre frase: “si te pega la corriente, o no hay que hacer nada o no hay nada que hacer”.

En el sector de la Construcción, el riesgo eléctrico resulta más peligroso, debido a:

- La provisionalidad, movilidad, constante modificación y escaso cuidado de las instalaciones eléctricas en las obras, con frecuentes fallos de aislamiento, empalmes sin protección, deterioro de cables, etc.
- Al tratarse de un trabajo a la intemperie (lluvia, humedad) y con importante esfuerzo físico (sudoración), el aislamiento de las instalaciones y la propia resistencia del cuerpo humano se ven claramente comprometidos.
- Frecuente reutilización de materiales, que va deteriorando los elementos eléctricos.
- Menor nivel de concienciación de los trabajadores frente a otros sectores.

### 4.1. Protección del riesgo eléctrico

Cara a proporcionar una adecuada protección contra el riesgo eléctrico, primeramente deberemos garantizar que el diseño y puesta en marcha de la instalación eléctrica, así como las características del equipamiento eléctrico, cumplan la normativa legal (ver anexo) y técnica (normas UNE, ver Real Decreto 842/2002).

Aunque, por su extensión, queda fuera del alcance del presente manual el desarrollar estos aspectos, destacamos los que creemos de mayor importancia:

- En toda instalación eléctrica se procurará el máximo equilibrio entre fases, de forma que todas ellas soporten cargas similares.
- Los circuitos se dividirán de forma que una avería en uno de ellos afecte mínimamente a los demás, permita un aislamiento de la parte afectada y facilite su localización. Ello significa que aparte del cuadro general de obra, deberemos disponer de cuadros auxiliares.
- Las protecciones preferentes frente a contactos eléctricos serán:

<b>Frente a contactos directos</b> (contactos con elementos habitualmente en tensión)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aislamiento de las partes activas</li> <li>• Empleo de barreras o envolventes aislantes</li> <li>• Interposición de obstáculos aislantes</li> <li>• Puesta fuera de alcance por alejamiento</li> </ul>
<b>Frente a contactos indirectos</b> (contactos con carcasas, estructuras o masas puestas accidentalmente en tensión)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta a tierra de masas con dispositivo de corte automático</li> <li>• Doble aislamiento</li> <li>• Empleo de tensiones de seguridad</li> <li>• Superficies equipotenciales</li> <li>• Separación de circuitos</li> </ul>

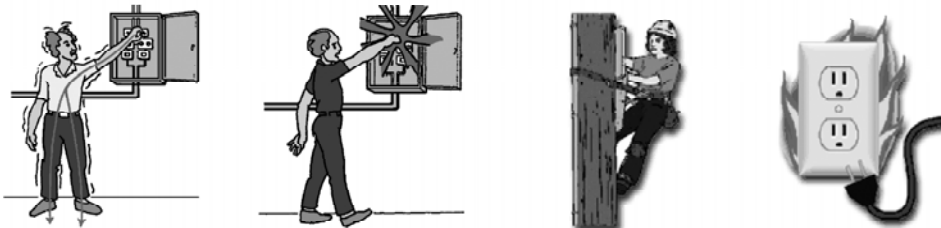
- Los valores de resistencia de tierra serán tan bajos que impidan una tensión de contacto superior a 24V (tensión de seguridad), por tratarse de un emplazamiento potencialmente mojado.
- La puesta a tierra debe extenderse a todo equipo o maquinaria eléctrica, evitando que equipos tales como la hormigonera, maquinillo, sierra circular, etc. no carezcan de tal protección. En caso de resultar imposible o en caso comprometido, se dotará al equipo de su propia pica de toma de tierra.

- Con el fin de evitar el deterioro de los cables, éstos no deben estar tendidos en pasos para peatones o vehículos. Si tal tendido es necesario, debe disponerse protección especial contra los daños mecánicos y contra contactos con elementos de la construcción.
- Las envolventes, aparatas, tomas de corriente y elementos de la instalación tendrán un grado de protección (IPXX) adecuados para trabajos en intemperie.
- Las canalizaciones deben estar dispuestas de manera que no se ejerza ningún esfuerzo sobre las conexiones de los cables, a menos que estén previstas especialmente a este efecto.
- Los cables a emplear tendrán una tensión asignada mínima de 600/1000V y aptos para servicios móviles.
- Los cuadros eléctricos, tanto el general como los auxiliares, debe ser de tipo intemperie y con las dimensiones apropiadas para albergar los instrumentos de mando y protección y las distintas tomas de corriente. Dispondrán de los suficientes mandos de accionamiento y corte, de forma que no sea necesario abrir el cuadro para accionar directamente los automáticos y diferenciales.
- Las tomas de corriente en general serán de tipo industrial (“petaca”) y adecuadas al uso de intemperie. Sus colores normalizados son azul claro para 230V, rojo 400V, y violeta 24V.
- Los dispositivos de corte por consumo o intensidad de defecto tendrán la capacidad de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pudiera producirse en la parte de instalación que protegen.
- Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados mediante el uso de los colores normalizados de sus aislamientos, especialmente por lo que respecta a los conductores neutro y de protección. Los conductores de fases se identificarán por los colores marrón o negro. Al conductor de protección se le identificará por el doble color amarillo-verde. Para el conductor neutro o uno de fase que se prevé su pase posterior a conductor neutro, se utilizará el color azul claro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris.
- Los cables tendrán la sección exigida, en función del consumo esperado.
- Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

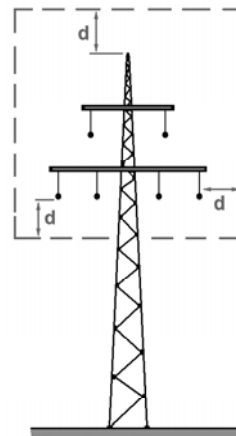
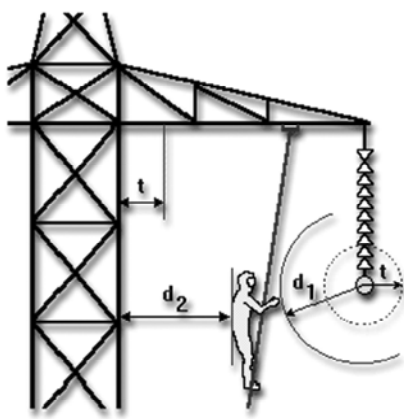
Independientemente del diseño y características de la instalación eléctrica, es necesario también que se utilice de forma segura. A este respecto el Real Decreto 614/2001, establece las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Antes de nada debemos tener claros una serie de conceptos que introduce esta normativa:

- **Riesgo eléctrico:** riesgo originado por la energía eléctrica, que incluye el choque eléctrico por contacto con elementos en tensión (contacto directo), o con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto indirecto), quemaduras por choque eléctrico, o por arco eléctrico, caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico, e incendios o explosiones originados por la electricidad.



- **Trabajador autorizado:** trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta. Debemos entender que es el trabajador que ha sido contratado por la empresa para realizar los trabajos eléctricos, por tener conocimientos sobre ello.
- **Trabajador cualificado:** trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de 2 o más años.
- **Jefe de trabajo:** trabajador cualificado designado por el empresario para asumir la responsabilidad efectiva de determinados tipos de trabajos.
- **Trabajo en tensión:** trabajo durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula. No se consideran como trabajos en tensión las maniobras y las mediciones, ensayos y verificaciones.
- **Trabajos sin tensión:** trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión.
- **Zona de peligro o zona de trabajos en tensión:** espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla siguiente:



Tensión nominal en kV	≤1	3	6	10	15	20	30	45	66	110	132	220	380
$D_{pet-1}$ (cm)	50	62	62	65	66	72	82	98	120	160	180	260	390
$D_{pet-2}$ (cm)	50	52	53	55	57	60	66	73	85	100	110	160	250

**NOTA:** Cuando exista riesgo de sobretensión por rayo se aplicará  $D_{pet-1}$ . En caso contrario,  $D_{pet-2}$ .

- **Zona de proximidad:** espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla siguiente:

Tensión nominal kV	≤1	3	6	10	15	20	30	45	66	110	132	220	380
$D_{prox-1}$ (cm)	70	112	115	116	122	132	148	170		210	330	410	540
$D_{prox-2}$ (cm)	300									500		700	

**NOTA:** Se utilizará  $D_{prox-1}$  cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa. En caso contrario se utilizará  $D_{prox-2}$ .

En el Real Decreto se establece que las operaciones siguientes, por ser en sí mismas seguras y sencillas, pueden ser realizadas por cualquier trabajador, sin ningún tipo de precaución especial:

- Encendido/apagado y conexión/desconexión de equipos y herramientas, en baja tensión, siempre que el equipamiento así lo permita y esté diseñado para ello.
- Los trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad (24V), si no existe posibilidad de confusión en su identificación y que las intensidades de un posible cortocircuito no supongan riesgos de quemadura.

El resto de situaciones (modificación de una instalación, conexionado, empalmes, reparaciones, etc.) se consideran trabajos o intervenciones eléctricas, con existencia de riesgo eléctrico, y deben ser realizadas por trabajadores autorizados y cumpliendo determinadas medidas de seguridad.

En principio se establece la obligación de que estos trabajos se realicen sin tensión, aunque se admiten las excepciones siguientes:

- Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones que exijan la presencia de corriente.
- Trabajos en instalaciones cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.

Esta segunda condición se refiere exclusivamente a cuando el corte de tensión pudiera provocar un daño para la seguridad o la salud de la población o un colectivo, y no únicamente que "tendríamos que parar la obra".

En consecuencia, la mayoría de los trabajos eléctricos, por no decir todos, que se pudieran realizar en una obra deberían realizarse sin tensión.

En función del tipo de trabajo eléctrico en concreto, en los apartados siguientes desarrollamos los procedimientos de seguridad establecidos en el Real Decreto 614/2001.

## 4.2. Trabajos sin tensión

Para que una instalación eléctrica sobre la que vamos a intervenir se pueda considerar sin tensión es necesario garantizar de forma segura su desconexión eléctrica y la imposibilidad de puesta en tensión de forma accidental. Para ello, la desconexión requiere la realización de los 5 pasos siguientes, ejecutados por trabajadores autorizados para instalaciones de baja tensión, y por trabajadores cualificados en alta tensión:



Tarea	Comentarios
<b>Desconectar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corte de todos los circuitos o fases.</li> <li>• Descarga o retirada de acumuladores (baterías, condensadores).</li> </ul>
<b>Prevenir cualquier posible realimentación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloqueo mecánico o similar del accionamiento para evitar su conexión.</li> <li>• Señalización (cartel de aviso).</li> </ul>
<b>Verificar la ausencia de tensión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición de ausencia de tensión en todos los circuitos y fases, en la zona de trabajo.</li> </ul>
<b>Poner a tierra y en cortocircuito (*)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta a tierra de todas las fases y en cortocircuito entre sí.</li> </ul>
<b>Proteger elementos próximos en tensión, y señalizar zona de trabajo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impedir el acceso a zonas próximas que puedan tener tensión.</li> <li>• Señalizar zona de trabajo.</li> </ul>

(\*) Este paso se puede omitir normalmente, siempre que se trate de instalaciones de baja tensión y que no sea posible su puesta accidental en tensión por inducción o por otras causas.

Una vez completados los 5 pasos, la instalación se considera sin tensión y el resto de trabajos, hasta la reposición de tensión, pueden ser realizados por cualquier trabajador, sea o no sea autorizado/cualificado. Si no fuera posible algunos de los pasos, entonces la instalación se considera en tensión y se deberían aplicar las medidas del apartado siguiente.

Una vez terminados los trabajos, se repondrá la tensión (por trabajadores autorizados o cualificados), siguiendo los mismos pasos anteriores, en orden inverso. Esta reposición sólo comenzará después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

### 4.3. Trabajos en tensión

Si no es posible cumplir las condiciones indicadas en el apartado anterior para desconexión con seguridad o bien (por causa justificada...) no se puede cortar la corriente, entonces se considera un trabajo en tensión y deben adoptarse las medidas siguientes:

- Los trabajos deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayo sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación.
- En lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
- Los equipos y materiales utilizados estarán concebidos para trabajos en tensión, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante. En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación. Entre tales equipos destacamos:
  - Accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas) para recubrimiento de partes activas o masas.
  - Útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba). Debe evitarse, en especial, el empleo de herramientas normales de mecánico, que carecen del aislamiento adecuado.
  - Pértigas aislantes
  - Dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo).
  - Equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, pantallas, cascos)
- Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.
- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
- Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo

momento. Los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

En trabajos en alta tensión, deberán respetarse además las medidas siguientes:

- El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que asume la responsabilidad directa del mismo. Si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.
- El jefe de trabajo se comunicará con el responsable de la instalación donde se realiza el trabajo, a fin de adecuar las condiciones de la instalación a las exigencias del trabajo.
- Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para realizar el tipo de trabajo que vaya a desarrollarse, tras comprobar su capacidad para hacerlo correctamente, de acuerdo al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones a realizar, indicando, en cada caso:
  - Las medidas de seguridad que deben adoptarse.
  - El material y medios de protección a utilizar y, si es preciso, las instrucciones para su uso y para la verificación de su buen estado.
  - Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo.
- La autorización tendrá que renovarse, tras una nueva comprobación de la capacidad del trabajador para seguir correctamente el procedimiento de trabajo establecido, cuando éste cambie significativamente, o cuando el trabajador haya dejado de realizar el tipo de trabajo en cuestión durante un período de tiempo superior a un año.
- La autorización deberá retirarse cuando se observe que el trabajador incumple las normas de seguridad, o cuando la vigilancia de la salud ponga de manifiesto que el estado o la situación transitoria del trabajador no se adecuan a las exigencias psicofísicas requeridas por el tipo de trabajo a desarrollar.

#### **4.4. Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones**

- Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizadas por trabajadores autorizados (baja tensión) o cualificados (alta tensión), pudiendo éstos últimos ser ayudados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control.
- El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.
- Los equipos y materiales de trabajo o de protección deben estar concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante. En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de estas operaciones se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.
- Entre los equipos y materiales de protección citados se encuentran:



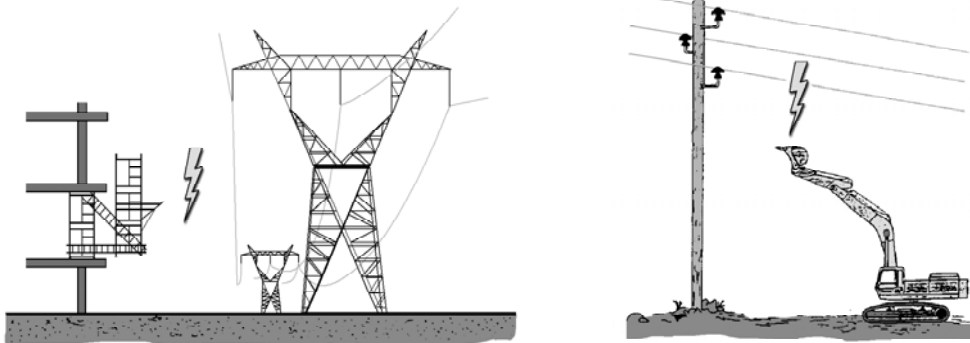
- Accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas) para recubrimiento de partes activas o masas.
- Útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba). Debe evitarse, en especial, el empleo de herramientas normales de mecánico, que carecen del aislamiento adecuado.
- Pértigas aislantes
- Dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo).
- Equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, pantallas, cascos)
- Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.
- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
- Las medidas preventivas para la realización de estas operaciones al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento.

#### 4.5. Trabajos en proximidad

Nos referimos a cualquier tipo de trabajo o tarea, no eléctrico, pero que se realiza en las proximidades de elementos en tensión. Esto significa que los trabajos se van a realizar fuera de la zona de peligro, pero dentro de la zona de proximidad, tal como se han definido en el apartado 4.1.

También se consideran trabajos en proximidad los que se realizan fuera de la zona de proximidad, pero en los que es posible el acceso a ésta, bien porque no existe obstáculos que lo impidan, no se pueda apreciar a simple vista la distancia, o cualquier otra circunstancia que posibilite que un trabajador, equipo o vehículo acceda a la zona de proximidad en condiciones normales de trabajo.

Esta situación es resulta muy habitual: construcción de carreteras en proximidad de tendidos eléctricos (aéreos o subterráneos), existencia de líneas aéreas (o enterradas) en la parcela en la que estamos construyendo, etc. No olvidemos que los accidentes eléctricos más frecuentes en Construcción son los contactos de grúa torre, de grúa autoportante, o de vehículos con una línea aérea, o el contacto de una retroexcavadora con una línea enterrada.



La razón es muy sencilla: al tratarse de trabajos no eléctricos (excavación, trabajo en andamio, manejo de grúa torre, descarga de materiales, etc.), el trabajador está más confiado y no suele estar alerta al posible contacto eléctrico.

Para proteger eficazmente estas situaciones, la norma general es adoptar las medidas necesarias para que los trabajadores, equipos y vehículos, permanezcan en todo momento fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

Para ello, antes de iniciar los trabajos, un trabajador autorizado (baja tensión) o cualificado (alta tensión), determinará la viabilidad del trabajo, para que sea posible garantizar lo indicado en el párrafo anterior.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

- El número de elementos en tensión.
- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.

Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.
- Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

Si estas medidas de delimitación e información no sean suficientes para garantizar la protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados por trabajadores autorizados, o bajo la vigilancia de uno de éstos.

Estos trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la planificación del trabajo. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

### **Acceso a recintos eléctricos**

Un caso particular, pero también frecuente, es el acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico o a la realización de pruebas o ensayos eléctricos (centrales, subestaciones, centros de transformación, salas de control o laboratorios). Para este tipo de situación, se respetarán las normas siguientes:

El acceso estará restringido a trabajadores autorizados, o a personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.

Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.

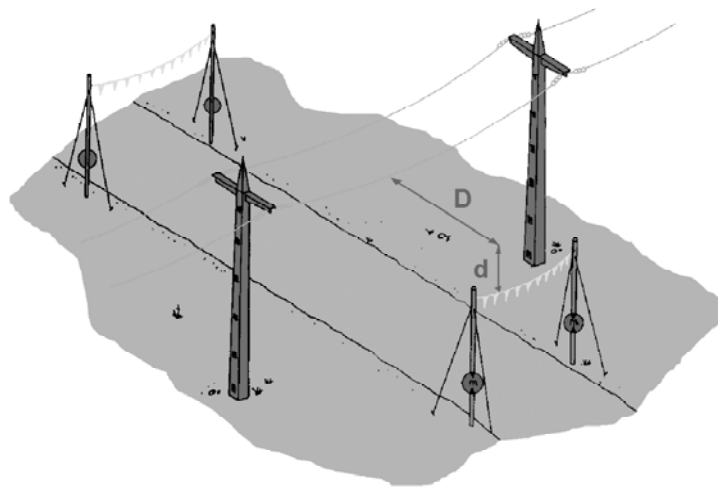
La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados.

El acceso a los recintos y la apertura de las envolventes por parte de los trabajadores autorizados sólo podrá realizarse con el conocimiento y permiso del titular de la instalación, cuando no coincida con el que el empresario para el que éstos trabajan.

### **Movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas**

Para la prevención del riesgo eléctrico en actividades en las que se producen o pueden producir movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas, aparte de las medidas ya indicadas, deberá actuarse de la siguiente forma:

- Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo, o en sus cercanías.
- Si, en alguna de las fases de la actividad, existe riesgo de que una línea subterránea o algún otro elemento en tensión protegido pueda ser alcanzado, con posible rotura de su aislamiento, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para evitar tal circunstancia.
- A efectos de la determinación de las zonas de peligro y proximidad, y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación, deberán tenerse especialmente en cuenta:
- Los elementos en tensión sin proteger que se encuentren más próximos en cada caso o circunstancia. Deben considerarse siempre las menores distancias posibles, aspecto muy importante en el caso de tendidos aéreos, por la curvatura de la catenaria.
- Los movimientos o desplazamientos previsibles (transporte, elevación y cualquier otro tipo de movimiento) de equipos, vehículos o materiales.



## 4.6. Trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión. Electricidad estática

Especial riesgo presentarán los trabajos eléctricos si se realizan en emplazamiento con riesgo de incendio y/o explosión, debiéndose respetar las medidas siguientes:

- Limitar la presencia de sustancias inflamables y evitar aparición de focos de ignición, en particular, en caso de que exista, o pueda formarse, una atmósfera explosiva.
- En caso de atmósfera explosiva, prohibir trabajos u operaciones en tensión (cambio de lámparas, fusibles, etc.), salvo si se efectúan en instalaciones y con equipos concebidos para operar en esas condiciones.
- Previamente, verificar la disponibilidad, adecuación y buen estado de los medios y equipos de extinción. Si se produce un incendio, se desconectarán las partes de la instalación que puedan verse afectadas, salvo que sea necesario dejarlas en tensión para actuar contra el incendio, o que la desconexión conlleve peligros potencialmente más graves que los que pueden derivarse del propio incendio.
- Los trabajos los llevarán a cabo trabajadores autorizados. En caso de atmósfera explosiva, los realizarán trabajadores cualificados y deberán seguir un procedimiento previamente estudiado.

### Electricidad estática

- En todo lugar o proceso donde pueda producirse una acumulación de cargas electrostáticas deberán tomarse las medidas preventivas necesarias para evitar las descargas peligrosas y particularmente, la producción de chispas en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión. A tal efecto, deberán ser objeto de una especial atención:
  - Los procesos donde se produzca una fricción continuada de materiales aislantes o aislados.
  - Los procesos donde se produzca una vaporización o pulverización y el almacenamiento, transporte o trasvase de líquidos o materiales en forma de polvo, en particular, cuando se trate de sustancias inflamables.
- Para evitar la acumulación de cargas electrostáticas debe tomarse alguna de las medidas siguientes, o combinación de las mismas, según las posibilidades y circunstancias específicas de cada caso:
  - Eliminación o reducción de los procesos de fricción.
  - Evitar, en lo posible, los procesos que produzcan pulverización, aspersion o caída libre.
  - Utilización de materiales antiestáticos (poleas, moquetas, calzado, etc.) o aumento de su conductividad (por incremento de la humedad relativa, uso de aditivos o cualquier otro medio).
  - Conexión a tierra, y entre sí cuando sea necesario, de los materiales susceptibles de adquirir carga, en especial, de los conductores o elementos metálicos aislados.
  - Utilización de dispositivos específicos para la eliminación de cargas electrostáticas (por ejemplo, humidificadores e ionizadores). En este caso la instalación no deberá exponer a los trabajadores a radiaciones peligrosas.
  - Cualquier otra medida para un proceso concreto que garantice la no acumulación de cargas electrostáticas.

## 5. Equipos de trabajo

- 5.1. Obligaciones de los fabricantes**
- 5.2. Obligaciones de los compradores**
- 5.3. Obligaciones de los operarios**
- 5.4. Gestión de equipos de trabajo**
- 5.5. Andamios**
- 5.6. Escaleras de mano**

Cuando hablamos de equipos de trabajo nos referimos a cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo. Esta definición es tan amplia que en la práctica todo lo que no sea lugar de trabajo (edificios y sus instalaciones, solares) o producto, se puede considerar como equipo de trabajo. En el cuadro siguiente vemos algunos ejemplos de equipos de trabajo de uso habitual en Construcción:

<b>EQUIPO DE TRABAJO</b>	<b>EJEMPLOS</b>
Máquinas-herramientas	Sierra de madera, sierra de ladrillos, ingletadora
Maquinaria de elevación y transporte	Grúa torre, maquinillo, montacargas y ascensores, andamios motorizados
Maquinaria movimiento de tierras	Pala, retroexcavadora, motoniveladora
Maquinaria móvil	Dumper, carretilla, camión
Otra maquinaria	Hormigonera, compresor, equipo de soldadura, equipo a presión, a gas
Herramientas portátiles	Radial, taladro eléctrico, martillo eléctrico
Herramientas manuales	Martillo, paleta, destornillador, alicate
Elementos auxiliares	Andamio, escalera de mano, plataforma, castillete
Sistemas de protección	Redes de seguridad, barandillas

Recordaremos que en el capítulo 1 hablábamos de las obligaciones generales para fabricantes, empresarios y trabajadores, en materia de prevención de riesgos. En relación a equipos de trabajo, a estas obligaciones generales hay que añadir las específicas para determinados tipos, que junto con las anteriores resumimos de forma global en el cuadro siguiente:

	<b>OBLIGACIONES</b>	<b>NORMATIVA</b>
<b>Fabricantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño seguro (robustez, fiabilidad, etc.).</li> <li>• Riesgos protegidos.</li> <li>• Información al comprador.</li> <li>• Certificación (si procede).</li> <li>• Instalación segura (si procede).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Art. 41 de la Ley 31/1995</li> <li>• Real Decreto 1495/1986</li> <li>• Real Decreto 1435/1992</li> <li>• Reglam. Técnicos Industriales</li> </ul>
<b>Empresarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección adecuada.</li> <li>• Instalación segura (si procede).</li> <li>• Mantenimiento.</li> <li>• Información operarios y representantes</li> <li>• Formación y adiestramiento operarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Art. 17 de la Ley 31/1995</li> <li>• Real Decreto 1215/1997</li> <li>• Reglam. Técnicos Industriales</li> </ul>
<b>Trabajadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso adecuado del equipo de trabajo.</li> <li>• Uso correcto de protecciones.</li> <li>• No anular y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad.</li> <li>• Informar cualquier situación que entrañe un riesgo para la seguridad y la salud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Art. 29 de la Ley 31/1995</li> </ul>

Es muy importante considerar de forma conjunta y encadenada las obligaciones de las partes afectadas. Históricamente hemos basado la protección en el cuidado y atención del trabajador, que sin duda es fundamental, pero que no resulta suficiente si, por ejemplo, el equipo es peligroso de por sí, no tiene el mantenimiento adecuado, el trabajador desconoce sus riesgos, influencias de terceros, averías y roturas, etc. Por ello, vamos a repasar con más detalle las obligaciones de cada uno de ellos.

Más adelante, en este capítulo trataremos específicamente algunos tipos de equipos de trabajo de uso frecuente en Construcción y con gran incidencia en la siniestralidad del sector.

### **5.1. Obligaciones de los fabricantes**

El alcance de la obligación del fabricante de que por diseño, fabricación e instalación (si procede), garantice la seguridad y protección de su producto, dependerá del tipo concreto de equipo de trabajo. Así podemos diferenciar entre máquinas, equipos con normativa específica (sujetos a reglamentación industrial) y, finalmente, equipos no incluidos en los anteriores.

**Máquinas:**

Para este tipo de equipos existe normativa legal que establecen unas exigencias de diseño, fabricación e instalación. En concreto los Reales Decretos 1495/1986 (máquinas fabricadas a partir del 21/01/87) y 1435/1992 (máquinas fabricadas a partir del 01/01/93 y, en especial, a partir del 01/01/95).

**NOTA:**

*Ante la gran variedad de máquinas existentes, la aplicación de las normas citadas, sus fechas de entrada en vigor, así como otra normativa que resulte aplicable, se recomienda consultar el anexo A de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo (1ª parte) del INSHT, disponible en "[www.mtas.es/insht/practice/g\\_equipo1.htm](http://www.mtas.es/insht/practice/g_equipo1.htm)".*

Antes de nada debemos dejar bien claro lo que se entiende por máquina:

<b>Máquina (en general)</b>	Conjunto de piezas u órganos unidos entre ellos, uno por lo menos móvil y, en su caso, de órganos de accionamiento, circuitos de mando y potencia, etc., asociados de forma solidaria, para una aplicación determinada, en particular para la transformación, tratamiento, desplazamiento y acondicionamiento de un material.
<b>Conjunto de máquinas</b>	Grupo de máquinas que para llegar a un mismo resultado estén dispuestas y accionadas para funcionar solidariamente.
<b>Equipo intercambiable</b>	Pieza o accesorio que modifique la función de una máquina, y que se ponga en el mercado, con objeto de que el operador lo acople a una máquina, a una serie de máquinas diferentes o a un tractor, siempre que este equipo, no sea una pieza de recambio o una herramienta.
<b>Componente de seguridad</b>	Componente que no constituye un equipo intercambiable y que el fabricante, pone en el mercado, con el fin de garantizar, mediante su utilización, una función de seguridad y cuyo fallo o mal funcionamiento, ponga en peligro la seguridad o la salud de las personas expuestas.

A parte de esta normativa legal, los fabricantes están obligados a tener en cuenta la normativa técnica (normas UNE, EN, ISO, etc.) que resulten aplicables según el tipo de máquina, en especial cuando se considere peligrosa. Las normas UNE pueden buscarse y adquirirse en AENOR ([www.aenor.es](http://www.aenor.es)).

En cumplimiento de toda esta normativa, el fabricante de la máquina está obligado realizar una serie de requerimientos y a proporcionar una documentación al comprador, lo que resultará de especial importancia a la hora de proteger riesgos futuros:

<b>Requisitos de diseño y fabricación</b>	Indicados en anexo 1 del Real Decreto 1435/1992.
<b>Certificación de la máquina</b>	Verificación del cumplimiento de las normas legales y técnicas aplicables, incluyendo, si procede, comprobación por un organismo de control o laboratorio (organismo notificador).
<b>Declaración CE de conformidad</b>	Certificado del cumplimiento de los apartados anteriores.
<b>Marcado CE y otras indicaciones</b>	Colocación en la máquina del marcado CE (normalmente en la chapa de características    Inclusión de señales y avisos con los riesgos no suficientemente protegidos así como cualquier otra información de interés.
<b>Manual de instrucciones</b>	Contenido: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recordatorio de los marcados e indicaciones.</li> <li>• Condiciones previstas de utilización y contraindicaciones de uso. El o los puestos de trabajo que puedan ocupar los operadores.</li> <li>• Instrucciones para que puedan efectuarse sin riesgo: la puesta en servicio, la utilización, la manutención, la instalación, el montaje, el desmontaje, el reglaje y el mantenimiento (conservación y reparación).</li> <li>• Características básicas de las herramientas que puedan acoplarse a la máquina.</li> <li>• Instrucciones de aprendizaje, si procede.</li> <li>• Nivel de ruido y de vibraciones, y consejos de instalación para minimizarlos.</li> <li>• Posibilidad de uso en ambientes peligrosos (atmósferas explosivas, corrosivas, etc.).</li> </ul> <p>El manual estará, al menos, en castellano, con una redacción adaptada al tipo de usuario, e incluirá los planos y esquemas necesarios.</p>

En consecuencia, además de garantizarse la fabricación de máquinas más protegidas, al adquirir una, el comprador debería disponer de información suficiente para conocer:

- Usos recomendados y prohibidos de la máquina.
- Riesgos que el fabricante no ha podido proteger suficientemente (riesgos residuales).
- Medidas de protección adicionales para los riesgos residuales (formación e información operarios, uso de EPI, vigilancia de la salud, etc.).
- Uso y ajuste de las protecciones y dispositivos de seguridad que tiene la máquina.
- Procedimiento de mantenimiento (operaciones, periodicidad, etc.).



### Equipos con normativa específica:

Determinados equipos e instalaciones están sujetos a normativa de Seguridad Industrial (aparatos elevadores, aparatos a presión, etc.) que el fabricante está obligado a cumplir:

<b>Aparatos en atmósf. explosivas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Real Decreto 400/1996, Aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas</li> </ul>
<b>Aparatos elevadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Real Decreto 2291/1985, Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención</li> </ul>
<b>Aparatos a gas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Real Decreto 1428/1992, sobre Aparatos de Gas</li> <li>• Real Decreto 494/1988, Reglamento de Aparatos que utilizan Gas como Combustible</li> <li>• Real Decreto 1853/1993, Reglamento de Instalaciones de Gas en Locales destinados a Usos Domésticos, Colectivos o Comerciales</li> <li>• Orden Ministerial 30.10.70, Reglam. Centros de Almacenamiento y Distribución de Gases Licuados del Petróleo Envasados</li> <li>• Orden Ministerial 29.1.86, Reglam. Instalac. de Almacenamiento de Gases Licuados del Petróleo en Depósitos Fijos</li> </ul>
<b>Aparatos a presión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Real Decreto 1244/1979, Reglamento de Aparatos a Presión</li> <li>• Real Decreto 769/1999, que modifica al anterior</li> <li>• Real Decreto 1495/1991, sobre Recipientes a Presión Simples</li> </ul>
<b>Aparatos de rayos X</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Real Decreto 1891/1991, que regula la Instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico</li> </ul>
<b>Instalaciones de climatización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Real Decreto 1618/1980, Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria</li> </ul>
<b>Instalaciones eléctricas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Real Decreto 3151/1968, Reglam. Líneas Aéreas de Alta Tensión</li> <li>• Real Decreto 3275/1982, Cond. Téc. y Garantías de Seguridad en Centrales eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación</li> <li>• Real Decreto 842/2002, Reglam. Electrotécnico para Baja Tensión</li> </ul>
<b>Instalaciones frigoríficas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Real Decreto 3099/1977, Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas</li> </ul>
<b>Instalaciones contra incendios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Real Decreto 1942/1993, Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios</li> </ul>
<b>Instalaciones nucleares</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Real Decreto 2869/1972, Reglamento sobre Instalaciones nucleares y radioactivas</li> </ul>
<b>Instalaciones petrolíferas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Real Decreto 2085/1994, Reglamento de Instalaciones Petrolíferas</li> </ul>
<b>Productos químicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Real Decreto 379/2001, Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos</li> </ul>

Esta normativa, a parte de exigencias de diseño, fabricación e instalación (incluyendo si procede, la necesidad de proyecto), establece operaciones de mantenimiento, revisión e inspección, llevadas a cabo por empresas autorizadas.

### Otros tipos de equipos:

Para el resto de equipos que no estén incluidos en los dos apartados anteriores, el fabricante puede basarse en normas técnicas (UNE, EN, ISO, DIN, etc.) y en su propia experiencia. Aunque el cumplimiento de estas normas es recomendable pero no obligatorio, veremos más adelante que es muy importante a la hora de adquirir ciertos equipos de uso frecuente en Construcción (escaleras de mano, redes, andamios, etc.).

## 5.2. Obligaciones de los compradores

Tras las obligaciones de los fabricantes (y de forma encadenada), la empresa que tiene equipos de trabajo que pone a disposición de sus trabajadores, en cumplimiento del Real Decreto 1215/1997, está obligada a:

<b>Selección equipos nuevos</b>	Según las condiciones y características del trabajo, riesgos existentes y los derivados de la presencia de los equipos o agravarse por ellos, y adaptaciones necesarias para uso por trabajadores discapacitados.
<b>Adecuación</b>	Adecuados al trabajo que deba realizarse. Esto implica estar incluido en los usos recomendados por fabricante y, en ningún caso, expresamente prohibido (empleo en ambiente húmedos, explosivos, etc.).
<b>Seguridad intrínseca</b>	Adaptados al trabajo y seguros por sí mismos. Usar únicamente equipos que cumplan cualquier disposición legal aplicable y, como mínimo, las disposiciones mínimas del anexo I del Real decreto 1215/1997.
<b>Riesgos residuales</b>	Adoptar las medidas complementarias (formación, información, señalización, uso de EPI) que sean necesarias.
<b>Uso seguro</b>	Que en su uso se cumplan las disposiciones relativas a la utilización del anexo II del Real decreto 1215/1997.
<b>Capacitación operario</b>	Si la utilización de un equipo requiere un particular conocimiento, reservar su uso a trabajadores especialmente designados.
<b>Formación e información</b>	<p>Formación e información adecuadas sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgos derivados de la utilización de los equipos.</li> <li>• Riesgos de otros equipos próximos, aunque no los utilicen.</li> <li>• Medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.</li> <li>• Condiciones y forma correcta de utilización, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante.</li> <li>• Situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas previsibles</li> <li>• Conclusiones de la experiencia adquirida.</li> <li>• Cualquier otra información de utilidad preventiva.</li> </ul> <p>La información será comprensible para los trabajadores e incluir o presentarse en forma de folletos, cuando sea necesario por su volumen o complejidad o uso poco frecuente del equipo. La información facilitada por el fabricante estará a disposición de los trabajadores.</p> <p>Los trabajadores que estén designados para equipos especiales, así como los encargados del mantenimiento, recibirán una formación específica adecuada.</p>
<b>Mantenimiento</b>	Mantenimiento adecuado, conforme a las instrucciones del fabricante, y realizado por personal capacitado para ello.
<b>Comprobaciones</b>	Si la seguridad depende de las condiciones de instalación, realizar una comprobación inicial, y otra después de cada montaje en un nuevo emplazamiento. Comprobaciones periódicas o puntuales en equipos sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros, en caso de transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso. Las comprobaciones serán efectuadas por personal competente. Documentar los resultados, estando a disposición de la autoridad laboral y conservarlos durante toda la vida útil. Si se emplean fuera de la empresa, se acompañarán de una prueba material de la última comprobación. Si procede, ajustarse a la normativa específica que sea de aplicación (reglamentos de seguridad industrial).

En el apartado de gestión de equipos, volveremos a hablar de estas obligaciones.

### 5.3. Obligaciones de los operarios

Las obligaciones de los operarios de equipos de trabajo son las mismas que como trabajadores, que ya comentamos en el capítulo 1, pero personalizadas al uso de equipos de trabajo, y que volvemos a repetir:

- Velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.
- Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:
  - Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
  - Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
  - No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
  - Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
  - Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
  - Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

Finalmente, recordar que el incumplimiento por los trabajadores de estas obligaciones, tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos o del personal estatutario al servicio de las Administraciones públicas.

### 5.4. Gestión de equipos de trabajo

La gran cantidad y diversidad de equipos de trabajo que puede emplear una empresa constructora, así como las fuertes obligaciones impuestas para la protección de sus riesgos, exige establecer un procedimiento para su gestión.

A continuación desarrollamos un procedimiento general para llevar a cabo esta gestión de los equipos, que consta de una serie de pasos que se corresponden con las obligaciones del propietario del equipo:



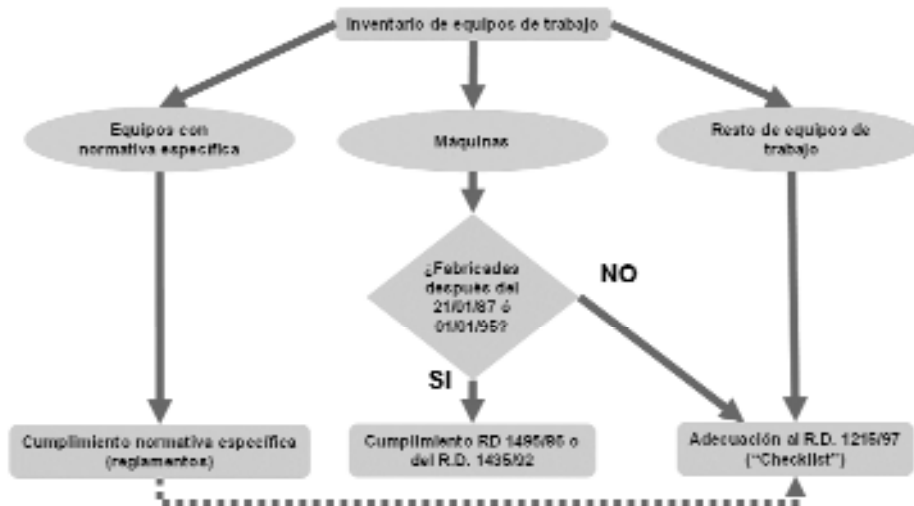
### 1) Equipo seguro:

Nos referimos al proceso de verificación (y su posterior garantía) de que el equipo es seguro y dispone de las protecciones legalmente requeridas, es decir, lo que se denomina un equipo “legalmente seguro”.

Este proceso dependerá de si se trata de equipos existentes, adquisición de nuevos equipos y alquiler de equipos.

#### **Equipos existentes:**

Para los equipos existentes, hagamos primero un inventario de ellos clasificándolos en equipos con normativa específica, máquinas, y resto de equipos.



Tras ello, debemos comprobar que disponemos de la siguiente documentación (reclamando al fabricante, suministrador o instalador lo que nos falte):

<b>Equipos con normativa específica</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyecto de instalación (si procede).</li> <li>• Manual de uso y mantenimiento.</li> <li>• Contrato de mantenimiento con empresa autorizada.</li> <li>• Declaración CE de conformidad (si procede).</li> </ul>
<b>Máquinas</b>	<b>Fabricadas a partir de 21/01/87</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autocertificado del fabricante (o de un organismo de control) de cumplimiento del Real Decreto 1495/1986.</li> <li>• Instrucciones de uso, manutención, instalación, normas de seguridad y planos y esquemas para mantenimiento y verificación.</li> <li>• Normas UNE que cumple o tiene en cuenta.</li> </ul>
	<b>Fabricadas a partir de 01/01/93 ó 01/01/95</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Declaración CE de conformidad.</li> <li>• Manual de instrucciones (ver contenido en 5.1)</li> <li>• Marcado CE y otras indicaciones en el equipo.</li> </ul>
<b>Resto de equipos</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrucciones de uso.</li> <li>• Normas UNE que cumple o tiene en cuenta.</li> </ul>

Tras este estudio, podemos volver a clasificarlos en equipos certificados (u homologados) y equipos no certificados:

- **Equipos certificados u homologados:** serán aquellos equipos con normativa específica o máquinas para los que dispongamos de la documentación indicada. También incluiremos el resto de equipos que cumplan normas UNE. Estos equipos se consideran legalmente seguros (en las condiciones de uso especificadas por el fabricante o instalador) ya que el cumplimiento de las normativas correspondientes garantizan unas adecuadas condiciones de seguridad en diseño y fabricación.

• **Equipos sin certificar:** el resto de equipos. En ellos, no tenemos esta garantía, por lo que deberemos comprobar sus condiciones de seguridad llevando a cabo lo que se denomina “estudio de adecuación” que consiste en comprobar el cumplimiento de las disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo del anexo I del Real Decreto 1215/1997.

**NOTA:**

*En el caso de equipos con normativa específica, debido a la antigüedad de algunos reglamentos técnicos, puede requerirse hacer también un estudio de adecuación. Ante la variedad y complejidad de estos reglamentos, se recomienda consultar a la empresa de mantenimiento que tenemos contratada.*

**Adquisición de equipos nuevos:**

Al adquirir equipos nuevos debemos seleccionar los que cumplan la normativa legal correspondiente, a fin de poder garantizar su seguridad intrínseca. En los que no poseen normativa legal, debemos adquirir los que cumplan normas UNE.

Este último aspecto es muy importante. Por ejemplo, si adquirimos una escalera manual que cumple las normas UNE-EN 131-1 y UNE-EN 131-2, una red que cumple las normas UNE-EN 1263-1, UNE-EN 1263-2, o un andamio metálico que cumple las normas UNE-EN 12810-1/-2, y los utilizamos y mantenemos en las condiciones especificadas por el fabricante, se considerarán legalmente seguros y adecuados.

**Alquiler de equipos:**

Si el equipo es alquilado, situación muy frecuente en la Construcción (grúas torre, andamios, compresor, plataforma elevadora, carretilla, etc.), entonces debemos exigir a la empresa cedente que nos garantice sus condiciones de seguridad (por ejemplo una fotocopia de la declaración CE de conformidad), y nos aporte el manual de uso e instrucciones.

Así mismo, recordamos que con el equipo debe venir una prueba documental de la última comprobación o revisión (si procede).

**2) Riesgos residuales:**

De la documentación del fabricante podemos extraer los riesgos que, por diseño y fabricación, no ha sido posible proteger, en todo o en parte. Para estos riesgos residuales deberemos establecer normas concretas de seguridad a respetar en el posterior uso del equipo. Es muy frecuente que el propio fabricante indique claramente estas normas de seguridad, incluso de forma excesiva para “curarse en salud”.

Estas normas abarcarán aspectos tales como:

- Usos y/o condiciones de trabajo prohibidos (ambientes húmedos, atmósferas explosivas, etc.).
- Procedimientos de trabajo.
- Uso restringido a determinados trabajadores especialmente designados.
- Supervisión y vigilancia de tareas peligrosas.
- Formación e información de operarios.
- Señalización.
- Uso de equipos de protección individual

**3) Uso seguro y adecuado:**

En equipos certificados u homologados, si se utiliza en las condiciones especificadas por el fabricante, cumpliendo las normas que indica, se entiende que el uso del equipo es seguro.

En equipos sin certificar, así como en los certificados que se utilicen en condiciones diferentes de las autorizadas por el fabricante, debemos verificar que en su utilización se cumplen las disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo del anexo II del Real Decreto 1215/1997.

#### **4) Designación operarios:**

Dependiendo de la complejidad del equipo, la magnitud de sus riesgos y los conocimientos y capacidades requeridas, puede ser necesario designar los operarios que, con carácter exclusivo, estarán autorizados a utilizarlo (o instalarlo, ajustarlo, revisarlo o mantenerlo).

A este respecto debemos recordar que hay ciertos equipos (grúas torre, grúas autopropulsadas) que legalmente requieren que los operarios que las manejen posean un curso de capacitación, con determinado contenido y duración. El uso de estos equipos estará limitado a los trabajadores que posean esta capacitación.

Es de esperar que estas capacitaciones vayan aumentando con el tiempo, por ejemplo para conducción de carretillas automotoras y montaje de andamios.

#### **5) Capacitación, formación e información:**

A partir de la información aportada por el fabricante, se planificará la capacitación (ver apartado anterior), formación e información que debemos aportar a los trabajadores que van a utilizar los equipos.

En determinados equipos que requieran normas concretas, cambio de útiles, montaje o desmontaje de piezas, etc. puede requerirse entregar a los trabajadores folletos o esquemas con las indicaciones necesarias. Los fabricantes están haciendo importantes esfuerzos para que sus manuales incluyan estos datos, por lo que lo normal es hacer fotocopias del propio manual.

En cualquier caso, el entregar el manual completo (en original o en fotocopias), no asegura una adecuada formación e información de los trabajadores. Estos manuales suelen tener un contenido técnico y, sobre todo, una extensión, que dificulta su asimilación por parte de los trabajadores.

#### **6) Comprobaciones:**

Siempre siguiendo las indicaciones del fabricante o la normativa legal (reglamentos técnicos) puede requerirse hacer revisiones o comprobaciones, iniciales y/o periódicas, que quedarán documentadas. Recordamos que si se va a utilizar fuera de la empresa (o se va a alquilar), una prueba documental de dichas pruebas debe acompañar al equipo.

#### **7) Mantenimiento:**

Si siguiendo también las instrucciones del fabricante o la normativa legal (reglamentos técnicos), se realizarán las operaciones de mantenimiento requeridas para garantizar que el equipo conserva las condiciones de seguridad. Los equipos con normativa específica suelen exigir que este mantenimiento se realice por empresas mantenedoras autorizadas.

Las operaciones de mantenimiento deben conservarse documentadas en la empresa.

Cuando el mantenimiento está contratado con una empresa, es frecuente que en los partes de trabajo se haga únicamente referencia a las tareas puntuales realizadas (y a veces, ni siquiera esto y

aparece un simple “revisión del equipo...”). Debemos exigirles que añadan un texto que exprese que el equipo está en perfectas condiciones. No olvidemos que estos mantenimientos no se hacen por gusto sino por obligación legal, y por tanto necesitamos esta justificación documental. Tampoco debería implicar que el coste del mantenimiento aumente, ya que las tareas concretas a realizar vienen fijadas en la normativa y siempre deben ser las mismas.

## 5.5. Andamios



Cuando nos hablan de accidentes en Construcción, a todos nos viene a la cabeza la imagen de un albañil subido a un andamio, lo cual es claro ejemplo de su importancia.

Los andamios, entendiéndolos como tales, a las estructuras auxiliares y desmontables utilizadas en la construcción para la realización de distintas unidades de obra, pueden ser de muy diferentes tipos:

- De borriquetas
- Andamios fijos (de fachada, castilletes, etc.)
- Móviles (“andamios con ruedas”)
- Colgados móviles (de accionamiento manual o motorizado)

Todos ellos tienen la consideración de equipos de trabajo, y los andamios colgados, además, máquinas y aparatos elevadores.

Esto significa que debemos aplicarles las exigencias y condiciones indicadas en los apartados anteriores de este capítulo, tanto para fabricantes como para compradores. A mayores, en su uso deben respetarse los artículos 196 a 245 (cuando proceda y según el tipo de andamio) de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970, ver anexo de normativa). Esta Ordenanza establece unas exigencias mínimas en general para todo tipo de andamio y posteriormente exigencias particulares en función del tipo de andamio.

Las recientes novedades normativas (Real Decreto 2177/2004 que modifica el Real Decreto 1215/1997), han establecido unas exigencias para garantizar la resistencia y estabilidad estructural de los



andamios, así como un montaje uso y desmontaje seguros de los andamios, que han resuelto una gran carencia en este aspecto.

Estas exigencias incluyen la obligación de disponer de una nota de cálculo del andamio aportada por el fabricante para determinadas configuraciones tipo, o un cálculo específico de resistencia y estabilidad, si no se posee la anterior o la configuración del andamio difiere de las establecidas por el fabricante.

Además, para andamios que por su tamaño (altura) o configuración sean especialmente peligrosos, es decir:

- Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.
- Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros (excepto andamios de borriquetas).
- Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.
- Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.

... se requiere elaborar un plan de montaje, de utilización y de desmontaje (**PMUD**), realizado por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan puede sustituirse por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones

El montaje, desmontaje o modificación de un andamio deberá realizarse bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello. En caso de andamio que no requiera PMUD, la dirección podrá ser asumida por una persona con una experiencia de más de dos años y con formación preventiva de nivel básico, como mínimo.

En cuanto a los trabajadores que realicen estos trabajos, deberán recibir una formación adecuada y específica que les permita y capacite para:

- La comprensión del PMUD del andamio de que se trate.
- La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
- Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
- Las condiciones de carga admisible.
- Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Una vez montado, deberá ser inspeccionado:

- Antes de su puesta en servicio.
- A continuación, periódicamente.
- Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

... por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello (o, si no se requiere PMUD, por una persona con una experiencia de más de dos años y con formación preventiva de nivel básico, como mínimo).

A la vista de estas exigencias legales es cuando podemos entender que la adquisición y uso de andamios normalizados (andamios “europeos”) ya no es únicamente recomendable, sino prácticamente obligatorio. El uso de este tipo de andamios permite:

- Garantizar unas adecuadas características de solidez, resistencia y estabilidad.
- Garantizar una adecuada protección frente al riesgo de caída de altura.
- Disponer de unas configuraciones tipo y sus correspondientes notas de cálculo para los montajes más habituales.
- Disponer de un PMUD (el fabricante aporte un plan de carácter general, que con pequeñas modificaciones podemos adaptar a cualquier configuración).

Esto no quiere decir que no podamos utilizar un andamio no normalizado (andamio “amarillo”), pero necesitaremos hacer un estudio de resistencia y estabilidad y, si se requiere, un PMUD para cada andamiada, asegurando de que dispone de las barandillas y protección contra caídas que sean requeridas.

Evidentemente, el andamio de la foto no cumpliría lo indicado (no hace falta ni pedir la nota de cálculo...):



Por ello, los empresarios de construcción deberían ir sustituyendo los equipos no normalizados por otros que sí lo estén, con la rapidez que su capacidad financiera se lo permita.

Para andamios alquilados y/o montados por una empresa especializada, la nota de cálculo (o estudio de resistencia y estabilidad) debe ser aportado por la empresa cedente, y el PMUD por la montadora. Sin olvidar las comprobaciones e inspecciones indicadas, que si no se contratan, deberán ser asumidas por la empresa que utiliza el andamio.

Para los andamios fijos, los más utilizados, las normas técnicas en que se pueden basar los fabricantes para el diseño, fabricación y prueba de sus productos, podemos destacar:

<b>Andamios fabricados antes de 01/06/2005</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UNE 76502 (la famosa "HD 1000") "Andamios de servicio y de trabajo, con elementos prefabricados. Materiales, medidas, cargas de proyecto y requisitos de seguridad"</li> </ul>
<b>Andamios fabricados con posterioridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UNE-EN 12810-1 "Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 1: Especificaciones de los productos"</li> <li>• UNE-EN 12810-2 "Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 2: Métodos particulares de diseño estructural"</li> <li>• UNE-EN 12811-1 "Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 1: Andamios. Requisitos de comportamiento y diseño general"</li> <li>• UNE-EN 12811-2 "Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 2: Información sobre los materiales"</li> <li>• UNE-EN 12811-1 "Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 3: Ensayo de carga"</li> </ul>

De las normas actualmente en vigor, destacamos los aspectos siguientes:

- Estas normas establecen exigencias de diseño, materiales, ensayos y documentación a entregar al comprador.
- Los andamios deben tener sus estructuras en acero o aluminio, admitiéndose la madera únicamente para elementos no estructurales (plintos o barandillas laterales).
- El andamio debe incluir todos los componentes necesarios para su montaje y uso, es decir:
  - Componentes verticales (soportes) y horizontales (plataformas), incluyendo bases de regulación para los primeros.
  - Protecciones laterales.
  - Medios de acceso (escaleras).
  - Componentes auxiliares (si procede): vigas puente, pórticos de paso, viseras de protección, plataformas recepción de cargas, red de seguridad, extensiones de plataforma (ménsulas), etc.
- Se establecen 6 clases de carga de servicio (1 a 6) para plataformas y superficies de trabajo, aunque en la práctica son 5 ya que la 1 no se puede utilizar. Para cada clase se establece una capacidad de resistencia en kN, tanto para carga repartida como concentrada.
- Según su uso, los andamios se clasifican en:

<b>Clase 1</b>	Para trabajos con utillaje ligero y sin acopio de materiales (por ejemplo trabajos de limpieza y pintura)
<b>Clase 2 y 3</b>	Para trabajos de inspección y con poco almacenamiento de materiales (únicamente los de uso inmediato). Por ejemplo: revestimientos y carpintería
<b>Clase 4 y 5</b>	Para trabajos de albañilería
<b>Clase 6</b>	Trabajos de albañilería pesada con acopio de materiales durante la ejecución

Para cada clase se establecen unos valores mínimos de carga de servicio y de anchura de plataformas y una altura mínima entre ellas.

- El fabricante debe especificar una serie de montajes estandarizados o de uso habitual (configuraciones tipo), hasta una altura máxima entre 24 y 25,5 m., indicando los valores de resistencia y exigencias de montaje. Para estas configuraciones tipo aportará la nota de cálculo correspondiente o la fórmula para efectuar dicho cálculo.
- El fabricante debe elaborar un manual del producto y un manual de instrucciones. El primero tiene por objeto facilitar al usuario el cálculo y diseño de andamiadas, mientras que el segundo constituye el manual de uso a tener en la obra.

### MANUAL DE PRODUCTO

1. Lista de todos los componentes, con dibujos o ilustraciones para identificarlos.
2. Instrucciones secuenciadas de instalación y desmontaje, y la manera de manipular los elementos.
3. Disposición de cada configuración del sistema del modelo dado, facilitando su clase para la carga y anchura, sus dimensiones totales, su patrón de anclaje y cómo incluir los componentes auxiliares.
4. Instrucciones para la unión bajo todas estas circunstancias.
5. Limitaciones de uso con referencia a la presión dinámica del viento, al hielo o a la nieve.
6. Especificaciones completas de los elementos que no son diseñados de forma específica, por ejemplo tubos y enganches (bridas).
7. Cargas ejercidas sobre la fachada a la que el andamio está sujeto y las cargas de las placas-base sobre la cimentación.
8. Indicación de que los elementos visiblemente dañados no pueden utilizarse.
9. Instrucciones de almacenaje, mantenimiento o reparación que el fabricante considere apropiadas.
10. Datos estructurales para los componentes y mecanismos de conexión, como resistencia y rigidez evaluados mediante ensayos.
11. Cómo obtener más información sobre una aplicación potencial fuera del conjunto de configuraciones tipo del sistema (retirada temporal de anclajes, altura mayor de 25,5 m., etc.).
12. Restricciones a la hora de conectar tubos a los montantes.

**NOTA:** El manual de instrucciones contendrá los puntos 1 a 9 y 11

Los andamios que cumplan estas normas deberían contener el marcado siguiente, en cada pieza o elemento:

<b>Nombre del fabricante o distribuidor</b> <b>Andamio EN 12810 4D SW 09/250 H2 B LS</b> <b>Año de fabricación (dos últimos dígitos) o un código equivalente</b>
<p><b>4:</b> carga de servicio admitida en plataformas de trabajo (2, 3, 4, 5 ó 6)</p> <p><b>D:</b> ensayo de caída sobre las plataformas y apoyos (D = con ensayos; N = sin ensayos)</p> <p><b>SW 09:</b> anchura del sistema (06 = 60 a 90 cm.; 09 = 90 a 120 cm.; 12 = 120 a 150 cm.; 15 = 150 a 180 cm.; 18 = 180 a 210 cm.; 21 = 210 a 240 cm.; 24 = mayor de 240 cm.)</p> <p><b>250:</b> longitud del módulo en cm.</p> <p><b>H2:</b> altura libre entre áreas de trabajo (H1 = menor de 1,9 m.; H2 = mayor o igual que 1,9 m.)</p> <p><b>B:</b> revestimiento (A = sin; B = con)</p> <p><b>LS:</b> método acceso vertical (LA = escalera de mano; ST = escalera de acceso; LS = ambas)</p>

## 5.6. Escaleras de mano

Nunca se ha aprovechado mejor la gran capacidad de improvisación y de imaginación del ser humano como para construir escaleras. Con cuatro maderas y un par de clavos, se improvisa una escalera que, por ejemplo, sólo vamos a usar hoy, pero que luego se emplea varios días e, incluso, se pasa de obra a obra. Si se rompe, no hay nada que un poco de alambre o de cinta adhesiva no pueda solucionar. Ello sin olvidar cuando utilizamos un molde de encofrado o un lateral de andamio apoyado a un muro...



En el apartado 4 del anexo II del Real Decreto 1215/1997, se establecen las exigencias de utilización de estos equipos:

## EXIGENCIAS MÍNIMAS PARA ESCALERAS DE MANO

### Disposiciones específicas sobre la utilización de escaleras de mano.

1. Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano 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 fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.
2. 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 inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente. Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede. 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. Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
3. El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros. 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. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
4. 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.
5. Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Al igual que con los andamios, insistimos en que se adquieran escaleras normalizadas que garanticen una resistencia y estabilidad adecuada, y que se utilicen con las limitaciones indicadas por los fabricantes.

Las normas existentes para escaleras de mano son:

- Norma UNE EN 131-1 "Escaleras: Terminología, tipos y dimensiones funcionales"
- Norma UNE EN 131-2 "Escaleras: Requisitos, ensayos, marcado"

La primera norma establece diferentes tipos de escaleras:

- Escalera simple (la normal)
- Escalera simple empalmable (varios tramos que se pueden unir entres sí)
- Escalera simple extensible (con un tramo que se puede desplazar sobre otro)

- Escalera doble (con peldaños a uno o a los dos lados)
- Escalera transformable (combinación de escalera doble y empalmable)
- Escalera especial (con ruedas, plataforma superior de trabajo, etc.)

Y las dimensiones mínimas para largueros, peldaños, superficies de apoyo, etc.

La segunda norma define las exigencias para los materiales con los que se pueden fabricar (madera, metal o plástico), características de montaje y resistencia, así como los ensayos a los que debe someter el fabricante a sus productos.

Finalmente indicar que las escaleras que cumplan estas normas deben tener un marcado que incluya:

- Nombre del fabricante o distribuidor
- Tipo de escalera
- Año y mes de fabricación y/o número de serie
- Inclinación máxima de la escalera, si procede
- Carga máxima admisible (habitualmente 150 kg)



## 6. Excavaciones

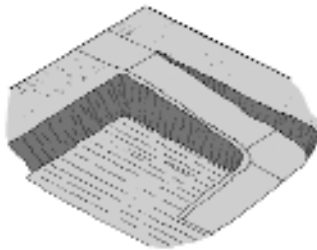
- 6.1. Actuaciones previas
- 6.2. Estabilidad de los terrenos
- 6.3. Protección de excavaciones

Las excavaciones, junto con las caídas de altura, constituyen los riesgos más graves de la Construcción.

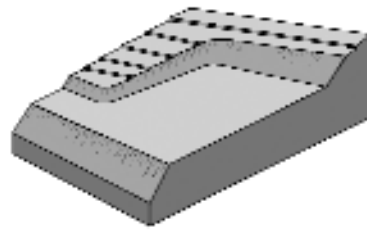
Los accidentes se causan principalmente por movimientos o corrimientos del terreno, volcado de maquinaria en rampas y junto a bordes de excavación, así como la caída de materiales desde un nivel superior.

Estos accidentes, suelen ser de bastante gravedad y relativamente frecuentes, dándose como causa admitida, la fatalidad, cuando en la mayoría de los casos es falta de previsión o confianza excesiva.

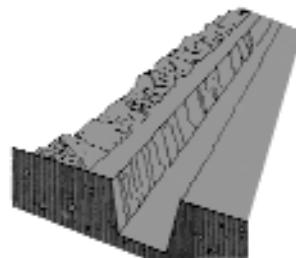
Los trabajos de excavación exigen una adecuada planificación y ejecución, de la que vamos a hablar en los apartados siguientes.



Vaciados



Desmontes, terraplenes y rellenos



Zanjas y pozos



## 6.1. Actuaciones previas

Antes del comienzo de los trabajos, es preciso conocer una serie de circunstancias, que pueden incidir en la seguridad de los mismos y que, como mínimo serán:

- Características del terreno en relación a los trabajos que se van a desarrollar, tales como: talud natural, capacidad portante, nivel freático, contenido de humedad, posibilidad de filtraciones, estratificaciones, alteraciones anteriores del terreno, etc.
- Proximidad de edificaciones y características de sus cimentaciones, así como posibles sobrecargas en las proximidades de las paredes de la excavación.
- Existencia de fuentes de vibraciones, (carreteras, fábricas, etc.).
- Existencia o proximidad a instalaciones de agua, gas, electricidad y alcantarillado.

Dada la naturaleza de estos trabajos, será imprescindible la existencia al frente de ellos, de un técnico responsable.

### Reconocimiento del terreno

Necesitamos un estudio geotécnico, que nos informe sobre el tipo de terreno y su comportamiento, para disponer de antemano de previsiones y cálculos con los que acometer el trabajo. También debemos considerar usos anteriores del terreno, por la posibilidad de encontrarnos estructuras enterradas, restos arqueológicos, material de derribo, etc.

### Edificaciones colindantes

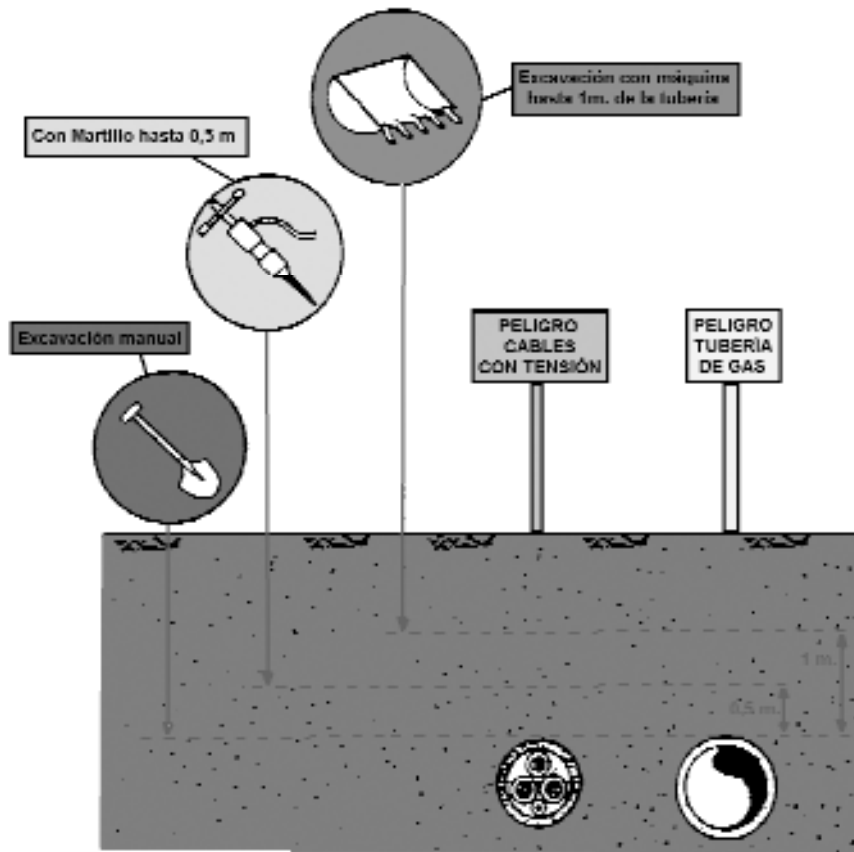
En muchas ocasiones, el solar objeto de la obra es lindante con otros edificios, por lo que será necesario realizar las operaciones de apeo necesarias, para evitar los asentamientos y hundimientos de las cimentaciones colindantes y de los muros medianeros, al disminuirse la capacidad de carga del cimiento medianero como consecuencia de la excavación.

### Conducciones enterradas

Es preciso conocer la situación exacta de los servicios públicos que atraviesan el solar, con los datos aportados por los diferentes organismos (Ayuntamiento, empresas eléctricas y de comunicaciones, etc.). A partir de ellos, se marcarán en el terreno de un modo que dure hasta la realización de la excavación en esa zona, anotando la profundidad exacta, a la que se encuentran los tendidos, protegiéndolos, ante eventuales sobrecargas producidas, por la circulación de vehículos pesados.

Todos sabemos que muchas veces la información y planos que nos aportan no están actualizados, pero eso no justifica que obviemos este trámite.

La excavación mecánica, se realizará hasta 1 metro antes de llegar a la conducción y a partir de entonces, la excavación será manual, con perforadores neumáticos, picos, etc., hasta 0,50 m., utilizando la pala manual a partir de esta distancia.



Una vez localizada la canalización, se arriostará convenientemente, para evitar que parta por su propio peso. La rotura de conducciones de agua, directamente, o por descalce del terreno, puede dar lugar a socavones, corrimientos y desprendimientos, y las de gas, pueden producir explosiones y emanaciones tóxicas.

### Electricidad

Las líneas eléctricas enterradas pueden causar accidentes por contacto directo, por perforación del aislamiento y a través de la herramienta que utilizamos para excavar, (pala, martillo perforador, pico, etc.).

Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son distintos según estas líneas atraviesen el solar, o estén más o menos próximas al mismo.

En el primer caso, no debemos empezar a trabajar hasta que la compañía suministradora haya eliminado dicha línea de energía, o la haya retirado o elevado lo suficiente, para que cumpla las distancias mínimas de seguridad establecidas en la normativa eléctrica.

En líneas próximas con conductores desnudos y para evitar contactos accidentales de las personas que trabajan en la obra, a través de cualquier máquina o medio auxiliar, deberá adoptarse alguna de las siguientes medidas protectoras:

- Retirada de la línea, o conversión en subterránea.
- Aislar los conductores de la línea. La adopción de cualquiera de estas medidas, estará condicionada a la autorización de la Compañía propietaria de la línea, quien además, se encargará de llevarla a cabo.
- Guardar una distancia de seguridad (ver 4.5). Para ello, y con objeto de evitar cualquier descuido, es preferible disponer de dispositivos de seguridad, apantallamientos o interposición de obstáculos que impidan todo acercamiento peligroso y por tanto contactos accidentales o descargas por arco voltaico.

### Saneamiento

La perforación de un saneamiento o galería desconocida, puede ocasionar un accidente por emanaciones de gases tóxicos, principalmente monóxido de carbono (CO), al descender los trabajadores sin las debidas protecciones, intoxicándose.

Este accidente, de producirse, suele dar lugar a más de una víctima, ya que generalmente al quedar inconsciente el primer trabajador que baja, siempre hay un segundo trabajador, como mínimo, que precipitadamente y sin protección, baja a rescatarle, siendo también intoxicado.

### Gas

Los riesgos que producen la perforación o rompimiento de una conducción de gas son principalmente intoxicación y, con mayor frecuencia, explosión.

La explosión de una conducción, también se puede originar porque al romper una conducción de agua, ésta produzca un socavón quedando al aire la tubería del gas, partiéndose la misma por su propio peso. Por ello deben apuntalarse las tuberías, o suspenderlas de un soporte adecuado.

## 6.2. Estabilidad de los terrenos

Cuando iniciamos una excavación, estamos rompiendo el equilibrio que existe entre un sistema, a veces muy complejo, de fuerzas o tensiones.

Si realizamos la excavación en arena seca, los granos de las paredes se deslizan hacia el fondo hasta que conforman un cierto ángulo, que se denomina talud natural. Este ángulo es independiente de la altura del talud y viene condicionado por la cohesión entre los gránulos, ya que la arena es un suelo sin cohesión.

Si hacemos la misma operación en una arcilla, podemos obtener una cierta profundidad, con paredes casi verticales. En este caso, podríamos ver que el ángulo de talud natural varía con la altura, ya que la arcilla tiene cohesión.

Entre una arena pura y una arcilla plástica, existe una extensa gama de suelos, con diferentes coeficientes de rozamientos y cohesión.

La experiencia, nos enseña que el suelo tiende siempre a restablecer este equilibrio que estamos rompiendo. En algunos casos, éste lo hace de inmediato, caso de la arena, en otros es más lento y puede durar horas, días, meses e incluso años.

Si conociéramos este tiempo, podríamos realizar la excavación sin riesgo, pero el restablecimiento de este equilibrio depende de múltiples factores que sólo podemos obtener de un estudio exhaustivo del suelo. Entre estos factores, podemos tener:

- Ángulo de rozamiento
- Granulometría
- Consistencia
- Humedad
- Permeabilidad
- Estigrafía, buzamiento y fallas
- Factores climatológicos, (aguas, lluvias, hielos, sequía)
- Vibraciones

### Profundidad crítica

Se llama profundidad crítica a la profundidad máxima que se puede excavar en pared vertical estable, sin ningún tipo de refuerzo, es decir, sin que exista riesgo de desmoronamiento.

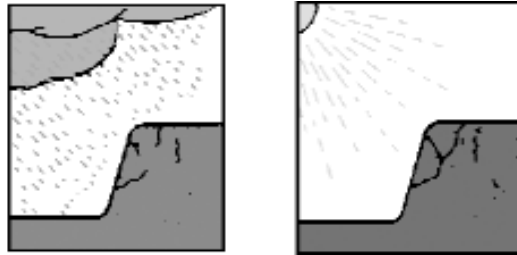
Esta característica dependerá del tipo de terreno, con unos valores de referencia que se indican en la tabla siguiente:

Tipo de terreno	Profundidad crítica (m)
Arena cohesiva	1,25
Arcilloso	1,50
Muy compacto, sin rocas y con martillos rompedores	1,80
Muy compacto, sin roca. Con picos	2,00
Compactos, con maquinaria	3,00

Además del tipo de terreno existen otros factores que influyen en la estabilidad de los terrenos y que pueden afectar la profundidad crítica, como son las condiciones climatológicas y las sobrecargas (estáticas y dinámicas)

Entre los primeros, distinguimos el hielo. En invierno, el terreno es más compacto por las heladas, por lo que aparentemente se puede excavar a mayor profundidad en pared vertical. Si sube la temperatura, el hielo volverá a estado líquido, disminuyendo el volumen, por lo que el terreno se hace más esponjoso, menos resistente y surge la posibilidad de derrumbamiento. En terrenos arcillosos, esta agua actúa como lubricante de la arcilla, originando desplazamientos de masas más o menos compactas.

Otro factor climatológico, es el agua de lluvia o la procedente de roturas de conducciones, que pueden dar lugar a la inundación de los tajos con el consiguiente peligro de diluir el terreno, o socavar las paredes de la excavación; si es necesario, por su importancia, se recurrirá a las bombas de achique.



Dentro del segundo grupo de factores modificativos de la profundidad crítica de excavación, se encuentran, las sobrecargas, que a su vez pueden ser estáticas y dinámicas.

Las sobrecargas estáticas, pueden ser ocasionadas por diversas circunstancias como:

- Tierras, materiales y conducciones, acumuladas al borde de excavaciones. Como norma general, en terrenos normales se dejará una separación equivalente, como mínimo, a la mitad de la profundidad de la excavación, mientras que en terrenos arenosos, ésta distancia será mayor o igual a dicha profundidad.
- Soportes de líneas eléctricas aéreas, postes de teléfonos, etc.
- Pies derechos de andamios elevados en el suelo.
- Muros y cimientos próximos.
- Los árboles, cuyas raíces pueden provocar desprendimientos o existencia de rellenos de huecos, dejados por árboles arrancados que originan zonas menos compactadas, con posibilidad de derrumbamiento.



Las sobrecargas dinámicas, son producidas por la circulación por carreteras, vías férreas, calles, si los trabajos se realizan en la proximidad de las mismas, así como las vibraciones ocasionadas por los propios equipos, o el movimiento de la maquinaria, en la obra.



Se puede hacer una clasificación general de los terrenos, según su estabilidad:

- Estables, (rocosos, calizos, margas).
- Poco estables, (gravas, con arcilla, terreno de arrastre).
- Movedizos, (gravas sueltas y arenas).

Los terrenos rocosos, si no tienen fisuras, no suelen dar problemas, salvo en estratos inclinados en la misma dirección que el corte, o cuando la unión entre estratos contiene material sedimentario de estabilidad reducida (gravas y arenas).

Los estratos de arenas y gravas, si son compactos, están menos sujetos a deslizamientos, pero se disgregan con facilidad con el tiempo. Cuando su compacidad es pequeña, pueden producir deslizamientos, cayendo directamente o produciendo huecos tras la entibación, provocando desmoronamientos totales del frente.

Se debe desconfiar de los terrenos arcillosos, pues son extraordinariamente sensibles a la acción de la humedad. Éstos y algunos terrenos de esquistos o calcáreos, con restos orgánicos, (caparzones microscópicos), pueden plastificarse con el agua, presionando entonces con el peso propio y el de los estratos superiores sobre el corte. Pueden aparentar buena estabilidad a primera vista, pero la variación del grado de humedad, en tiempo muy seco, produce contracciones y fisuras que facilitan su rotura y deslizamiento.

Los terrenos no naturales o de relleno, son peligrosos si no están suficientemente compactados ni bien unidos homogéneamente con el terreno natural anterior al relleno.

### 6.3. Protección de excavaciones

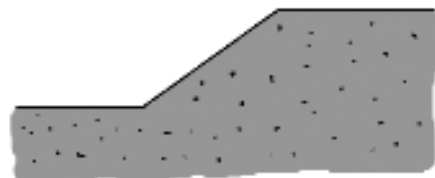
El procedimiento general para la prevención de derrumbes y desmoronamientos en excavaciones será el siguiente:

- Si la profundidad de excavación es inferior a la profundidad crítica propia del terreno (teniendo en cuenta también las influencias climatológicas y sobrecargas que pudieran existir), entonces la excavación se puede realizar con cortes verticales sin ningún tipo de protección, pero respetando las normas de distancias para acopios y sobrecargas.
- Si la profundidad es superior a la crítica, entonces debe protegerse la excavación.

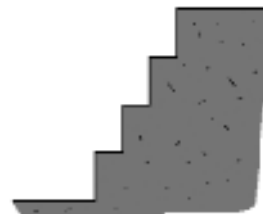
El sistema en concreto de protección que se puede utilizar, dependerá del tipo de excavación, características del proceso (tamaño, velocidad de avance, etc.) así como de los medios disponibles.

Así, por ejemplo, en el caso de zanjas y pozos podemos utilizar un taluzado (preferible si es posible y si se dispone del terreno necesario) o un entibado:

**Talud  
(inclinación del talud natural del  
terreno)**

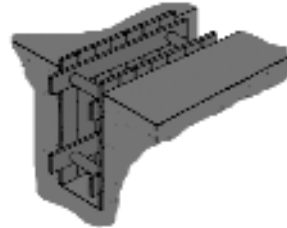


**Bermas escalonadas**

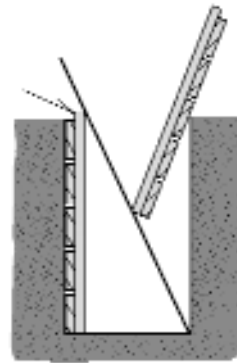


Si optamos por un entibado, puede ser manual o mecánico. El manual (con madera o metal) prácticamente está limitado, por su coste en mano de obra, a excavaciones pequeñas o para situaciones puntuales:

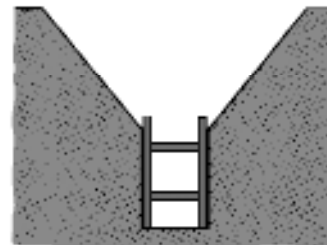
**Entibado fijo**



**Entibado con módulos**

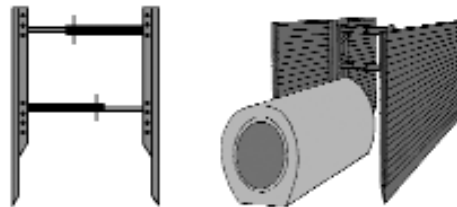


**Combinación entibado/talud**

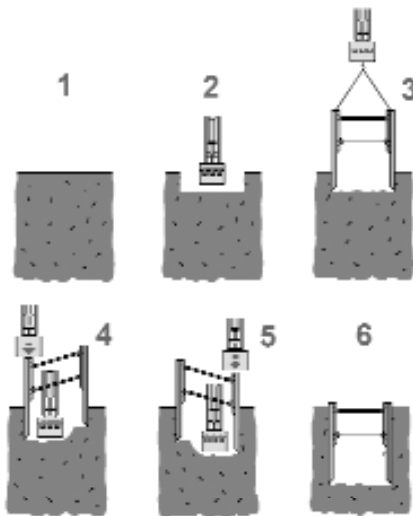


El entibado mecánico proporciona una alta velocidad de ejecución y una adecuada protección de los trabajadores. El empleo de medios mecánicos facilita mucho el trabajo:

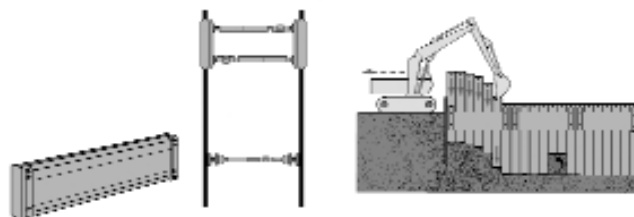
**Blindajes ligeros**



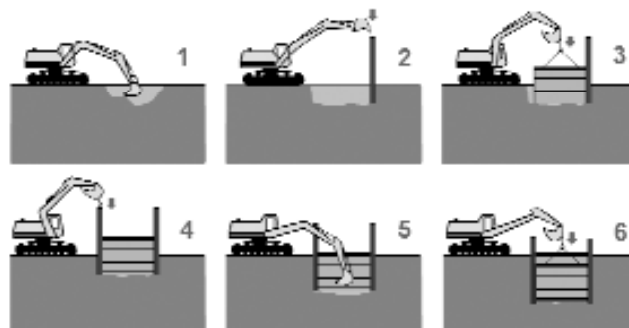
**Cajón de blindaje**



**Tablestacas**



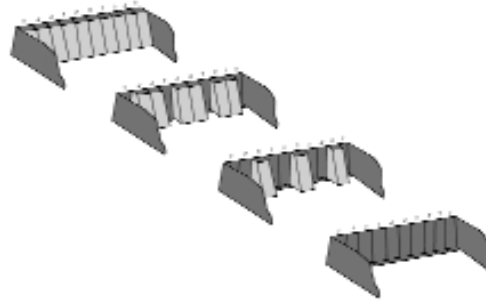
**Planchas deslizantes**



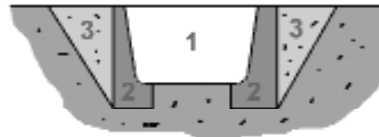


Para vaciados y explanaciones, los medios de protección pueden ser:

**Bataches**



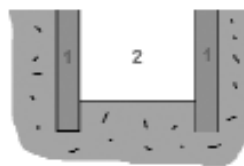
**Talud y relleno**



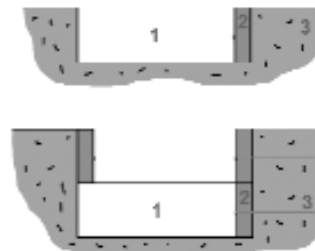
**Muro de contención**



**Pantallas**



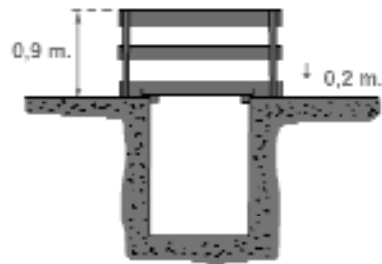
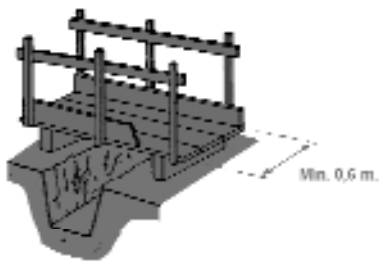
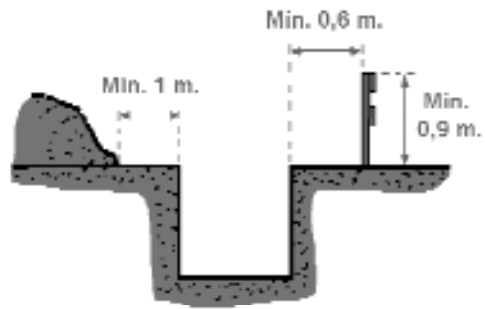
**Simultáneo (vaciado y muro anclado)**



Como criterios técnicos para el diseño y ejecución de estas protecciones se pueden considerar las siguientes Normas Técnicas de la Edificación (NTE):

<b>Norma Técnica</b>	<b>Ámbito de aplicación</b>
<b>NTE-CEG Estudios geotécnicos</b>	Obtención, mediante reconocimientos, de las características del terreno necesarias para el uso de las NTE de cimentación.
<b>NTE-CCT Taludes</b>	Determinación de los parámetros geométricos de cortes ataluzados del terreno, provisionales sin entibación, de altura no mayor de 7 m., situados entre dos superficies sensiblemente horizontales, en terrenos coherentes homogéneos o asimilables, con nivel freático a 2 o más metros por debajo de la cota más profunda de excavación.  Para taludes permanentes o terrenos sin cohesión, ver NTE-ADE.
<b>NTE-ADZ Zanjas y pozos</b>	Excavación de zanjas y pozos accesibles a operarios, por medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m. ni profundidad superior a 7 m y nivel freático inferior o rebajado. Para anchos mayores, ver NTE-ADV.
<b>NTE-ADV Vaciados</b>	Excavación a cielo abierto por medios manuales o mecánicos, que en todo su perímetro queda por debajo del nivel del suelo.  Para superficies de gran extensión, ver NTE-ADE.
<b>NTE-ADE Explanaciones</b>	Desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, de alturas no mayores de 6 m., con nivel freático a más de 1 m. por debajo de la cota más profunda de excavación.
<b>NTE-CCM Muros</b>	Muros de hormigón armado con cimentación superficial, directriz recta y sección constante, para sostener terrenos rellenos drenados entre explanadas horizontales con desnivel no mayor de 6 m.
<b>NTE-CCP Pantallas</b>	Estructuras continuas de contención y cimentación, constituidas por paneles de hormigón armado de sección constante moldeados "in situ" e instalados antes de ejecutar el vaciado de 1, 2 ó 3 sótanos.
<b>NTE-ASD Drenajes y avenamientos</b>	Sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección contra humedad en edificios, viales, obras de contención de tierras, depósitos, piscinas y zonas verdes o deportivas.

Finalmente, pero no menos importante, no debemos olvidar el riesgo de caída a distinto nivel, siempre presente en las excavaciones. Cuando esta caída pueda ser superior a 2 metros, deberá protegerse el contorno con barandillas, acopio de materiales, etc. (ver también capítulo 7).



## ***7. Caída de personas a distinto nivel***

- 7.1. Procedimiento general**
- 7.2. Barandillas**
- 7.3. Redes de seguridad**
- 7.4. Equipos de protección individual contra caídas**

En el sector de la construcción, las caídas de altura representan más de la tercera parte de los accidentes mortales. Según cifras oficiales:

- La caída de personas a distinto nivel represente el 9 % de los accidentes con baja en jornada laboral, lo que supone estar en cuarto lugar de las causas que producen mayor número de accidentes.
- Si consideramos las bajas con consecuencias graves, las caídas a distinto nivel representan el 24 %, lo que supone ocupar el primer lugar por amplia diferencia, respecto al resto de causas.
- Asimismo, está misma causa provoca más del 16% de los accidentes mortales, solo superada por los atropellos o golpes con vehículos (24%), ambas causas muy distanciadas de las demás.

De todo lo anterior, se deduce la importancia de esta causa en sentido cuantitativo, y, sobre todo, cualitativo, en cuanto a la gravedad de los accidentes. Se trata de accidentes frecuentes, y además, de notable gravedad.

Las caídas a distinto nivel se producen principalmente en trabajos en tejados y cubiertas, huecos exteriores o interiores y andamios.

Antes de internarnos en el campo de las medidas preventivas, es conveniente definir la altura o diferencia de nivel mínima, a partir de la cual se considera que representa un riesgo ante un accidente humano. Este valor viene fijado en el anexo IV, parte C, punto 3 del Real Decreto 1267/1997:

### **CAÍDAS DE ALTURA - 3 CAÍDAS DE ALTURA**

- a. Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- b. Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.
- c. La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

### 7.1. Planteamiento general

La estrategia a seguir en cuanto a la prevención de caídas en altura, admite el siguiente planteamiento, siguiendo el orden:



ORDEN	MEDIDA	
1	<b>Evitar la caída</b>	Eliminando los riesgos en si mismos, bien sea en fase de proyecto, bien sea mediante la concepción y organización de métodos de trabajo adecuados. Así, por ejemplo, algunos huecos de planta (escaleras, huecos de ascensor, bajantes) pueden eliminarse dejando el mallazo corrido al hormigonar la planta, o tapándolo mediante cualquier otro sistema, estable y resistente.
2	<b>Proteger la caída</b>	Si resulta imposible impedir la caída, habrá que recurrir a la instalación de medios de protección colectiva, que aunque permiten la caída, limitan el alcance de las mismas (barandillas, redes).
3	<b>Protección individual</b>	Cuando no sea posible utilizar protecciones colectivas, o las condiciones de trabajo lo requieran (trabajos puntuales o de corta duración), habrá que recurrir a proteger a los trabajadores mediante el uso de protección individual (dispositivos anticaídas).

Una correcta actuación prevencionista, por tanto, debe considerar prioritario evitar la caída, dejando como recurso último o complementario la actuación de aceptar que la caída se pueda producir, pero eliminando o reduciendo las consecuencias.

Los procedimientos para evitar las caídas a distinto nivel, al depender específicamente del tipo de obra y diseño, quedan fuera del alcance de este manual. Únicamente recordar que se trata de modificar el diseño y los procesos constructivos de forma que los huecos, bordes y trabajos en tejados, estén protegidos de por sí, el tiempo de exposición al riesgo sea menor, etc. Por ejemplo:

- Dejar el mallazo corrido en huecos durante el hormigonado de planta
- Encofrado de planta desde la planta inferior en vez de sobre la propia planta
- Utilización de andamiada de fachada que tape totalmente el borde de forjado
- Diseño de tejados planos o con antepechos
- En estructuras metálicas, armado del tejado en el suelo y su posterior colocación “in situ” mediante grúa.

Cara al presente manual, vamos a desarrollar los aspectos de protección colectiva mediante barandillas y redes, y la protección individual mediante dispositivos anticaídas.

## 7.2. Barandillas

Las barandillas (o sistemas de protección de bordes), son componentes destinados a proteger a las personas contra caídas a un nivel inferior y a retener materiales.

### NOTA:

*Las barandillas, además de sistema de protección, tienen también la calificación de equipo de trabajo, por lo que se le aplica todo lo indicado en el capítulo 5.*

Los componentes más habituales de una barandilla son:

<b>Barandilla principal</b>	Larguero o elemento continuo que forma la parte superior.
<b>Barandilla intermedia</b>	Larguero colocado entre barandilla principal y la superficie de trabajo.
<b>Protección intermedia</b>	Barrera de protección (formada por ejemplo por una estructura de mallazo, barras o red) entre la barandilla y la superficie de trabajo, como alternativa a la barandilla intermedia.
<b>Plinto o rodapié</b>	Elemento vertical previsto para prevenir la caída o deslizamiento de materiales o personas fuera de la superficie.
<b>Poste (“sargento”)</b>	Soporte vertical al cual se sujetan las barandillas y los plintos.

En cuanto a los requisitos legales, al inicio de este capítulo veíamos que el Real Decreto 1627/1997 únicamente hace referencia a la altura de la barandilla principal (90 cm.) y que debe disponer de una protección intermedia y un reborde de protección (plinto). Ni siquiera hace referencia a exigencias de resistencia (todavía recordamos cuando la muy antigua Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo hablaba de una resistencia de 150 Kg. por metro lineal, que algo es algo...).

Por ello, si acudimos a la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica, encontramos las siguientes exigencias legales:

<b>Artículo 185</b>	Las pasarelas situadas a más de 2 m. de altura sobre el suelo o piso tendrán una anchura mínima de 60 cm., deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandillas de 90 cm. de altura y rodapiés de 20 cm., también de altura
<b>Artículo 187</b>	Los huecos y aberturas para la elevación de materiales y en general todos aquellos practicados en los pisos de las obras en construcción, que por su especial situación resulten peligrosos, serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas a 90 cm. de altura y, en su caso, rodapiés de 30 cm., también de altura, de acuerdo con las necesidades del trabajo
<b>Artículo 257</b>	Las bocas de los pozos y de las galerías de inclinación peligrosa deberán ser convenientemente protegidas en lo que las exigencias del trabajo lo permitan, mediante sólidas barandillas de 0,90 m. de altura y un rodapié que impida la caída de materiales

Al tratarse de un sistema de protección y tener que garantizar su eficacia, debemos adquirir equipos que estén certificados.

Al tal respecto, disponemos de la norma UNE-EN 13374 "Sistemas provisionales de protección de borde: Especificaciones del producto, métodos de ensayo".

Esta norma contempla una serie de exigencias técnicas de fabricación, ensayo e instrucciones a suministrar al comprador, para todo tipo de barandillas para protección de bordes y huecos en superficies horizontales o inclinadas (no se incluyen las barandillas perimétricas de andamios, sean del tipo que sean).

Estas barandillas podrán tener diferentes sistemas de sujeción a las superficies a proteger:

- Mordaza para forjados ("sargento")
- Fijación al suelo del forjado (empotrado o anclado)
- Sistema contrapesado
- Mordaza para columnas
- Mordaza para vigas

La norma establece tres clases de sistemas (A, B y C), en función de la inclinación de la superficie a proteger y la altura de caída (ver nota), según el cuadro siguiente:

**NOTA:**

*la altura de caída, se entiende como la diferencia de nivel, en vertical, entre el nivel del suelo en el que se encuentra el trabajador y el nivel en el que se encuentra el soporte de la barandilla. En superficies horizontales esta diferencia es cero, pero en superficies inclinadas (por ejemplo los tejados), el valor debe tenerse en cuenta.*

<b>Clase A</b>	Únicamente para superficies con una inclinación menor o igual a 10°
<b>Clase B</b>	Superficies con una inclinación máxima de 30° (sea cual sea la altura de caída) o de 60° con una altura de caída menor de 2 m.
<b>Clase C</b>	Para inclinaciones entre 30 y 45° (sea cual sea la altura de caída) o entre 45 y 60° para altura de caída menor de 5 m.

**NOTA:**

*Si el ángulo es mayor de 60° (o mayor de 45° con una altura de caída de más de 5 m.), estos sistemas no son apropiados. Con alturas de caída mayores se puede elevar la altura de la barandilla (por ejemplo cada 2 ó 5 m.), para los sistemas de clase B y C.*

Este tipo de clasificación resulta muy útil a la hora de seleccionar los equipos: para la protección de plantas utilizaremos la clase A, mientras que para tejados usaremos las clases B o C, en función de su inclinación.

Entre las exigencias dimensionales, destacamos que la altura de la barandilla principal es de 1 m. (frente a los 90 cm. exigidos legalmente), el plinto tiene que tener una altura mínima de 15 cm., sin aberturas superiores a 20 mm., y la barandilla intermedia no debe dejar huecos superiores a 470 mm.

Un aspecto muy importante es la información que debe entregarse al comprador, contenidas en un manual, y que se relacionan en el cuadro siguiente:

### MANUAL DE INSTRUCCIONES

- Aplicaciones para las que el sistema de protección es apropiado.
- Componentes de la barandilla, incluyendo dibujo o croquis para permitir su localización.
- Instrucciones de ensamblaje, incluyendo las fijaciones a la estructura (salvo que sea mediante contrapesos).
- En los sistemas contrapesados, mínima distancia al borde a la que hay que colocarlos.
- Instrucciones para el desmantelamiento.
- Diferentes configuraciones unido a sus clases (A, B o C) y dimensiones respectivas.
- Restricciones de limitación de uso (velocidad del aire, hielo o nieve, etc.).
- Explicación de la clasificación (A, B o C), rango de aplicaciones y cualquier limitación del sistema.
- Especificación exhaustiva de los elementos no fabricados ex profeso.
- Cargas transmitidas a la estructura soporte (forjado, columna, viga).
- Criterios de rechazo para componentes usados o deteriorados.
- Instrucciones para almacenamiento, mantenimiento o reparación.

**NOTA:** *el manual de instrucciones debe especificar también que después de la caída de una persona u objeto hacia o en la barandilla, y sus accesorios, el sistema sólo podrá reutilizarse después de haber sido inspeccionado por una persona competente.*

Finalmente indicar que todo elemento del sistema de protección debe venir marcado (de forma visible e indeleble) con el texto:

**EN 13374 – X**  
**Identificación del fabricante o proveedor**  
**Año y mes de fabricación o el número de serie**  
**Masa en kg. del contrapeso (si procede)**

Siendo "X" la clase del sistema (A, B o C).



### 7.3. Redes de seguridad



Una red de seguridad es una red, soportada por una cuerda perimetral u otros elementos de sujeción o combinación de ellos, diseñados para recoger personas u objetos que caigan desde cierta altura.

#### NOTA:

*Las redes de seguridad, además de sistema de protección, tienen también la calificación de equipo de trabajo, por lo que se le aplica todo lo indicado en el capítulo 5.*

Para que una red garantice la vida o la salud de los trabajadores a los que supuestamente protege, debe satisfacer los siguientes requisitos:

- Que la caída se produzca dentro de la red. Aspecto especialmente interesante en caso de redes de borde de tipo de soporte (sistema T). Según pruebas realizadas, una persona que caiga por un borde con una velocidad inicial horizontal entre 2 y 3 m/seg, caerá a una distancia del borde entre 2,30 y 3,20 m. para una caída entre dos plantas (3 m.) y entre 2,70 y 4,10 m. para una caída equivalente a dos plantas (6 m.).
- Que la persona, al ser recogida por la red, no sufra lesiones. Esto requiere que no haya sobre ella materiales caídos previamente, contra los cuales se pueda golpear, o que no exista ningún objeto contra el que pueda chocar, durante el desplazamiento vertical o inclinado que se produce en la recogida, así que los esfuerzos sufridos por su cuerpo, no adquieran valores que éste no pueda soportar.
- Que la red, o el conjunto red/soporte, sea capaz de absorber la energía en el impacto.

El marco legal para este tipo de protecciones es escaso (por no decir inexistente). Apenas una referencia en el Real Decreto 1627/1997 a su posible utilización como sistema de protección frente a caídas (ver inicio de este capítulo) y el artículo 193 de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica, también en los mismos términos. Por tanto ninguna referencia en cuanto a tipos, características, etc.

Por ello debemos acudir a las normas técnicas que, en concreto son:

- UNE-EN 1263-1 "Redes de Seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo"
- UNE-EN 1263-2 "Redes de Seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación"

La primera norma establece los tipos de redes normalizados, sus diferentes elementos (mallas, cuerdas), el marcado, contenido del manual de instrucciones y los procedimientos de ensayo tanto en relación con su resistencia (mejor diríamos, capacidad de absorción), como en cuanto a su envejecimiento, punto débil de la redes.

La segunda norma establece las normas para su instalación, a fin de garantizar su eficacia protectora.

Por tanto la primera conclusión es clara. Antes comprábamos mallas y las atábamos con unas cuerdas (o alambres...). Ahora, en cambio, debemos adquirir sistemas de redes concretos, según el riesgo a proteger y sus dimensiones, que incluyen las cuerdas y otros elementos de unión. Estos sistemas se podrán unir entre sí (por ejemplo en redes de horca) hasta conformar el paño que necesitemos, pero siempre siguiendo unas claras instrucciones y evitando improvisaciones.

En relación a las mallas de las redes (de forma cuadrada o romboidal), se admiten cuatro clases, en función de su capacidad de absorción de energía (medida en kilojulios - Kj) y el tamaño de la malla (máxima distancia entre dos nudos o conexiones):

Clase	Absorción de energía (Kj)	Tamaño de malla (mm.)
A1	2,3	60
A2	2,3	100
B1	4,4	60
B2	4,4	100

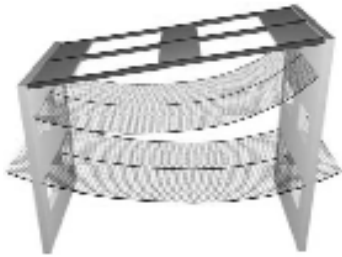
En cuanto a los tipos de redes, podemos diferenciar entre:

Impiden la caída	Limitan la caída	Descripción
<b>Sistema S</b>		Red horizontal con cuerda perimetral y sin estructura soporte
	<b>Sistema T</b>	Red horizontal o ligera inclinación, sin cuerda perimetral y sujeta a soportes o consolas
<b>Sistema U</b>		Red vertical, sujeta a soportes o postes
	<b>Sistema V</b>	Red vertical, con cuerda perimetral y sujeta a soporte tipo horca
<b>Red bajo forjado</b>		Red horizontal (reutilizable o perdida) para evitar caídas durante el forjado de planta

#### NOTAS:

*La red tipo S impide la caída cuando se coloca al nivel de la superficie de trabajo, o la limita cuando está a un nivel inferior.*

*La red bajo forjado no está contemplada por las normas citadas y está pendiente de que aparezca una norma particular.*



Sistema S



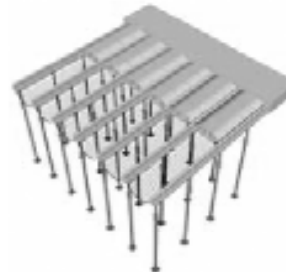
Sistema T



Sistema U



Sistema V








Red bajo forjado

En cuanto a las cuerdas, las divide, según su uso, en:

- Cuerda perimetral: cuerda que pasa a través de cada malla en los bordes de la red y que determina las dimensiones de la red de seguridad.
- Cuerda de atado: cuerda utilizada para atar la cuerda perimetral a un soporte adecuado.
- Cuerda de unión: cuerda utilizada para unir varias mallas o redes de seguridad

Las cuerdas, en función de su uso, tenga o no extremos, o gazas, así como su resistencia mínima a la tracción en kilonewton (kN), adoptan denominaciones como: F, G, H, J, K, L, M, N, O, P, R o Z.

	Cuerda perimetral, sin extremos (K o P)
	Cuerda de atado con gaza y un solo ramal de carga (L y F) o dos ramales de carga (R y H)
	Cuerda de unión con gaza (N)
	Cuerda de atado sin gaza con un ramal de carga (M y G) o dos ramales de carga (Z y J)
	Cuerda de unión sin gaza (O)

En cuanto al marcado:

<b>Malla</b>	<b>Red EN 1263-1 A2 Q90 10x20</b>
	A2 = clase de malla Q90 = Malla cuadrada (Q) o romboidal (D) y tamaño de malla en mm. 10x20 = tamaño de la red en metros
<b>Red de seguridad</b>	<b>Red de seguridad EN 1263-1 S A2 Q90 10x20 M</b>
	S = sistema de red (S, T, U o V) A2 = clase de malla Q90 = malla cuadrada (Q) o romboidal (D) 10x20 = tamaño de la red en metros M = sistema de control continuo de la producción (L o M)
<b>Cuerda</b>	<b>Cuerda EN 1263-1 K 15</b>
	K = tipo de cuerda 15 = longitud en metros

El mayor enemigo de las redes es su deterioro por permanecer a la intemperie. Las mallas y cuerdas se fabrican actualmente mediante fibras de poliamida (nylon), que son muy sensibles a:

- Radiación ultravioleta
- Temperatura y humedad
- Ambiente salino
- Productos químicos (polución ambiental, humos de chimeneas, pinturas, yesos y cales, etc.)
- Partículas incandescentes (operaciones de soldadura)
- Óxidos metálicos

El fabricante, en cumplimiento de las normas indicadas, debe someter a sus productos a unas exigentes pruebas de envejecimiento, a fin de poder estimar una duración mínima (normalmente de 6 a 12 meses). Esta información (que aparece en el manual de instrucciones), junto con un mínimo cuidado frente a los agentes citados, resulta primordial para garantizar la protección de la red.

Así mismo, las mallas y las cuerdas disponen de un trozo de prueba (malla de ensayo), que tras el período de uso establecido por el fabricante, puede ser retirado para verificar las características de resistencia y, si procede, prolongar el período de uso.



Las redes de seguridad deben ir acompañadas de un manual de instrucciones con las indicaciones siguientes:

### MANUAL DE INSTRUCCIONES

- Normas para su instalación, utilización y desmontaje, incluyendo:
  - Características de los soportes y fuerzas de anclaje necesarias.
  - Altura de caída máxima.
  - Anchura de recogida máxima.
  - Procedimiento para unión de las redes.
  - Distancia mínima debajo de la red.
- Almacenamiento, cuidado e inspección.
- Fechas para el ensayo de las mallas de ensayo.
- Condiciones para su retirada del servicio.
- Otras advertencias sobre riesgos (temperaturas extremas, agresiones químicas, etc.).
- Declaración de conformidad de cumplimiento de las normas técnicas.

Debe indicarse también que una red que haya evitado la caída de una persona u objeto solo puede utilizarse de nuevo tras haber sido revisada por personal competente.

Las exigencias y limitaciones de montaje que establece la norma UNE-EN 1263-2, deben ser tenidos en cuenta por el fabricante y se transcritos, en lo que proceda y según el tipo de red, en el manual de instrucciones a fin de que el usuario instale el sistema con las debidas garantías de protección.

Todo ello a fin de evitar los frecuentes errores que nos encontramos en el uso de redes, como por ejemplo:

- Excesiva distancia vertical entre el punto de posible caída y la red.
- Protecciones parciales que no cubren toda la zona de riesgo.
- Esquinas sin protección.
- Huecos en la protección debidos a retranqueos de fachada y enlaces entre módulos.
- Materiales caídos entre las redes.
- Apreciable mal estado de conservación y trencillas con nudos.
- Falta de solape entre mallas.
- Incompleta fijación de bordes de red.
- Invasión del espacio bajo la red.

Por último, reseñamos a continuación algunas normas generales de utilización:

- Almacenarlas en lugares secos y protegidos de luz.
- Evitar daños en las mallas durante la manipulación.
- Situarlas lo más cerca posible del plano de trabajo.
- Cerrar totalmente las aberturas mediante atado de módulos o solapes.
- Protegerlas frente a proyecciones incandescentes.
- Limpiarlas de materiales caídos.
- Instalarlas usando arnés anticaídas.
- Sustituirlas después de una caída, cuando presenten mallas rotas o se vean envejecidas.
- Desplazarlas a medida que los trabajos van cambiando de ubicación.

#### **7.4. Equipos de protección individual contra caídas**

Este tipo de protecciones individuales (arneses, líneas de vida, etc.) se tratará en el capítulo siguiente.

## ***8. Equipos de protección individual***

- 8.1. Obligaciones de los fabricantes**
- 8.2. Obligaciones de los usuarios**
- 8.3. Protección de la cabeza**
- 8.4. Protección de la vista y cara**
- 8.5. Protección de los oídos**
- 8.6. Protección de las vías respiratorias**
- 8.7. Protección de las manos y brazos**
- 8.8. Protección de los pies y piernas**
- 8.9. Protección del cuerpo**
- 8.10. Protección contra caídas**

Un equipo de protección individual (EPI) es un dispositivo o medio destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin. Se trata de equipos individuales ya que únicamente protegen a la persona que los utiliza.



Estamos hablando, por tanto, de una protección más frente a los riesgos laborales, con la que debemos contar a la hora de proteger a los trabajadores. Sin embargo, debemos destacar que los EPI debemos considerarlos como la última barrera entre el trabajador y el riesgo, por lo que resultarán prioritarias otras medidas de carácter técnico y/u organizativas que protejan de forma colectiva y no únicamente a un trabajador (al que utiliza el EPI).

También es importante destacar, para evitar confusiones, algunos elementos de protección individual que no se consideran EPI:

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.
- Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.
- Los equipos de protección individual de los militares, de los policías y de las personas de los servicios de mantenimiento del orden.
- Los equipos de protección individual de los medios de transporte por carretera.
- El material de deporte.
- El material de autodefensa o de disuasión.
- Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia

Aunque el uso de estos equipos es aparentemente sencillo (a fin de cuentas, usar unos guantes o ponerse el casco, es muy fácil...) la realidad es que llevar a cabo una adecuada selección, en función de las tareas y riesgos, así como el cuidado y uso de algunos de ellos, requiere unos conocimientos específicos, raramente difundidos. Así mismo, las marcas (logos y textos) que llevan resultan de muy difícil comprensión. Por ello, vamos a intentar describir los EPI de uso más frecuente en Construcción.

Pero antes vamos a ver el marco normativo, como siempre bajo un punto de vista global de obligaciones de los fabricantes y usuarios (empresas y trabajadores).

Ya en el capítulo 1 comentábamos las obligaciones generales en materia de prevención de riesgos. Como complemento y referidas específicamente a EPI, las obligaciones de los fabricantes aparecen en el Real Decreto 1407/1992, y para los usuarios en el Real Decreto 773/1997.

## 8.1. Obligaciones de los fabricantes

El Real Decreto 1407/1992, establece las exigencias de fabricación y comercialización de EPI, encaminadas a garantizar que el fabricante garantice la protección e idoneidad de sus productos, así como a proporcionar al usuario la información requerida.

Las obligaciones que se establecen para los fabricantes son:

### OBLIGACIONES DE FABRICACIÓN

- Que sus productos cumplan las exigencias esenciales de sanidad y seguridad indicadas en el anexo II del Real Decreto.
- Clasificar el EPI como de categoría I, II o III, y en función de ello, cumplir las exigencias de marcado, ensayo y calidad de la producción.
- Entregar al comprador una declaración conformidad CE.
- Adjuntar al EPI un manual de instrucciones.















Únicamente se podrán comercializar (y adquirir) EPI que cumplan estas condiciones, a los que habitualmente se les denomina como “homologados”.

Las exigencias esenciales de sanidad y seguridad hacen referencia a unas características mínimas y razonables para los EPI, en relación a su adaptabilidad, equilibrio entre nivel de protección e incomodidad, ausencia de riesgos en sí mismos, así como una serie de condiciones para EPI determinados.

La clasificación del EPI por parte del fabricante, como de categoría I, II o III, dependerá de la gravedad del riesgo que protegen, según la clasificación siguiente:

Categoría	Descripción y ejemplos
I	<p>EPI de diseño sencillo y que el usuario puede juzgar por sí mismo su eficacia contra riesgos mínimos, y cuyos efectos, cuando sean graduales, puedan ser percibidos a tiempo y sin peligro para el usuario. Por ejemplo, los EPI que tengan por finalidad proteger al usuario, única y exclusivamente, de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agresiones mecánicas con efectos superficiales (guantes de jardinería, dedos, etc.).</li> <li>• Productos de mantenimiento poco nocivos con efectos fácilmente reversibles (guantes de protección contra soluciones detergentes diluidas, etc.).</li> <li>• Riesgos en la manipulación de piezas calientes que no expongan al usuario a temperaturas superiores a los 50° C ni a choques peligrosos (guantes, delantales de uso profesional, etc.).</li> <li>• Agentes atmosféricos que no sean ni excepcionales ni extremos (gorros, ropas de temporada, zapatos y botas, etc.).</li> <li>• Pequeños choques y vibraciones que no afecten a partes vitales del cuerpo y que no puedan provocar lesiones irreversibles (cascos ligeros de protección del cuero cabelludo, guantes, calzado ligero, etc.).</li> <li>• La radiación solar (gafas de sol).</li> </ul>
II	<p>EPI que no reuniendo las condiciones de la categoría I, no estén diseñados de la forma y para la magnitud de riesgo correspondiente a la categoría III. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de seguridad para caída de objetos.</li> <li>• Cascos y tapones para protección de los oídos contra el ruido.</li> <li>• Protección de la vista contra proyección de partículas o fragmentos.</li> <li>• Calzado de seguridad que no sea de categoría I o III.</li> <li>• Guantes de seguridad que no sean de categoría I o III.</li> </ul>
III	<p>EPI de diseño complejo destinados a proteger al usuario de todo peligro mortal o que puede dañar gravemente y de forma irreversible la salud, sin que se pueda descubrir a tiempo su efecto inmediato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección respiratoria filtrantes que protejan contra los aerosoles sólidos y líquidos o contra los gases irritantes, peligrosos, tóxicos o radiotóxicos.</li> <li>• Protección respiratoria completamente aislantes de la atmósfera, incluidos los destinados a la inmersión.</li> <li>• Que sólo brinden una protección limitada en el tiempo contra las agresiones químicas o contra las radiaciones ionizantes.</li> <li>• Intervención en ambientes cálidos, con efectos comparables a los de una temperatura ambiente igual o superior a 100° C, con o sin radiación de infrarrojos, llamas o grandes proyecciones de materiales en fusión.</li> <li>• Intervención en ambientes fríos, cuyos efectos sean comparables a los de una temperatura ambiental igual o inferior a -50° C.</li> <li>• Destinados a proteger contra las caídas desde determinada altura.</li> <li>• Destinados a proteger contra riesgos eléctricos, para trabajos realizados bajo tensiones peligrosas o los que se utilicen como aislantes de alta tensión.</li> </ul>

En función de la categoría elegida, el fabricante deberá llevar a cabo las actuaciones siguientes:

Actuación	Cat. I	Cat. II	Cat. III
<b>Marcado CE</b>			
<b>Declaración de conformidad CE</b>			
<b>Folleto informativo</b>			
<b>Examen CE de tipo</b>			
<b>Control de calidad de producción</b>			

Lógicamente las exigencias aumentan a medida que el EPI está diseñado para proteger contra riesgos más graves.

### **Marcado CE**

El marcado CE deberá realizarse en todo EPI que se comercialice, de forma visible, legible e indeleble (si es posible grabarlo en el propio equipo, se hará en el envase). En los EPI de categoría III, junto a las iniciales CE se indicará el código de identificación (cuatro cifras numéricas) del organismo de control de producción, si procede. El tamaño de los textos no debe ser inferior a 5 mm., siempre que lo admita el tamaño del EPI.

Debe evitarse el incluir logos o textos que puedan dar lugar a confusión con los anteriores.

### **NOTA:**

*Aparte del marcado CE, aparecerán otros logos o textos que describen sus características y niveles de protección. Estas marcas dependen del tipo de EPI, y se comentarán posteriormente.*

### **Declaración de conformidad CE**

Es un certificado en el que el fabricante declara que cumple las exigencias de este Real Decreto, según el tipo y categoría del EPI.

### **Folleto informativo**

Es el manual de instrucciones que se entrega con el EPI, en castellano y redactado de forma clara y comprensible, y que incluye:

- Nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea.
- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
- Accesorios que se pueden utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de algunos de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.
- Explicación de las marcas, si las hubiere, que hacen referencia al riesgo que protegen, nivel de protección, etc.
- En su caso, las referencias de disposiciones de carácter provisional que haya aplicado el fabricante.
- Nombre, dirección y número de identificación de los organismos de control notificados que intervienen en la fase de diseño de los EPI.

### **Examen CE de tipo**

En los EPI de categoría II y III, al proteger contra riesgos graves o muy graves, se exige que el fabricante realice pruebas y ensayos de protección de sus productos, conforme a normas técnicas armonizadas (normas EN XXX europeas) que existan. Estas pruebas deben ser realizadas por un organismo de control acreditado que, en caso de superarlas, emitirá un certificado CE de tipo.

Así mismo, las normas que cumplan deberán venir indicadas en el propio EPI, junto al marcado CE.

### **Control de calidad de producción**

Se refiere a la implantación de un sistema de control de la calidad de los productos fabricados, de forma que mantengan las características de seguridad y de protección de los prototipos con los que se realizaron las pruebas y ensayos.

En resumen, vemos que las obligaciones establecidas para los fabricantes pretenden que en el mercado se pueda disponer de EPI para proteger de riesgos muy diversos y de diferentes gravedades, garantizándose que tienen el nivel de protección adecuado al nivel de riesgo del que protegen, y proporcionando al usuario una información que permita una adecuada selección, uso y cuidado. En los apartados siguientes veremos que esta información resulta de especial importancia a la hora de seleccionar y utilizar el equipo.

## 8.2. Obligaciones de los usuarios

Las obligaciones para los usuarios (empresas y trabajadores) se especifican en el Real Decreto 773/1997:

### OBLIGACIONES DE LOS EMPRESARIOS

- Determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual y precisar, para cada uno de estos puestos, los riesgos a proteger, las partes del cuerpo a proteger y los tipos de EPI a utilizar.
- Elegir y adquirir EPI con marcado CE ("homologados"), en función del riesgo, las condiciones de trabajo y el propio trabajador usuario, manteniendo disponible y facilitando la información pertinente sobre cada equipo.
- Proporcionar gratuitamente a los trabajadores los EPI que deban utilizar, reponiéndolos cuando resulte necesario.
- Informar a los trabajadores, previamente a su uso, de los riesgos que protegen y de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse. Proporcionar instrucciones, preferentemente por escrito, sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos.
- Velar por adecuada utilización.
- Asegurar el mantenimiento de los equipos conforme a las instrucciones del fabricante.

### OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES QUE UTILICEN EPI

- Con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario:
- Utilizar y cuidar correctamente los EPI.
- Colocar el EPI después de su utilización en el lugar indicado para ello.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el EPI utilizado que, a su juicio, pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.

Volvemos a insistir en que el uso de EPI únicamente está justificado cuando los riesgos existentes no han podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Teniendo en cuenta que en la práctica el EPI suele ser la primera protección en la que se piensa (tanto por parte de la empresa como del trabajador) y en muchas ocasiones la única protección disponible, conviene aclarar el párrafo anterior, entendiendo que se refiere únicamente a situaciones en las que:

- Una vez implantadas las medidas de protección colectiva, se observa que éstas son insuficientes y deben protegerse los riesgos residuales mediante el uso de EPI.
- La implantación de las medidas de tipo técnico y organizativas requiera de un cierto tiempo, como medida transitoria y hasta que dicha implantación se lleve a cabo con plena eficacia.
- No existen soluciones técnicas razonables ni de otro tipo que permitan resolver el problema, hasta que el progreso de la técnica lo permita.
- Trabajos o tareas que por su escasa entidad o duración no esté justificado o no sea viable la utilización de otros medios de protección, siempre que no se trate de una situación de riesgo grave e inminente.

- Se han detectado riesgos y se presenten dificultades de evaluación de los mismos por no existir elementos apropiados para realizar dicha evaluación. El EPI que se utilice en estos casos ofrecerá el mayor nivel de protección posible, independientemente del nivel de riesgo
- Mantenimiento, reparación de averías y transformación de equipos, al ser situaciones o condiciones de trabajo frecuentemente imprevisibles, y en las que los sistemas de protección pueden estar anulados.
- Esté establecido por el fabricante de un equipo de trabajo o de un producto peligroso, indicándolo en la información adjuntada con ellos.

Por tanto, los EPI deben considerarse siempre como la última solución, o la solución temporal.

Como complemento de lo anterior, en el anexo III del Real Decreto 773/1997 se hace referencia a los EPI que habitualmente resultarán necesarios, a la vista de las condiciones normales de trabajo y el estado actual de la técnica, y que para los trabajos habituales de construcción se relacionan en el cuadro de la página siguiente.

En cualquier caso, los EPI a utilizar y sus condiciones de uso deberá estar documentado en el plan de seguridad y salud.

Otro aspecto también importante es que el EPI debe considerarse de uso personal, es decir, cada trabajador tiene que tener su guante, su calzado, etc. Únicamente se admitiría el uso compartido (asegurando unas adecuadas condiciones de limpieza e higiene) en casos muy puntuales, como el uso de EPI por personal ajeno a los puestos (visitas, inspectores, etc.), o el uso compartido de herramientas de uso puntual (pantalla para el uso de una radial, por ejemplo). En general, si en un puesto de trabajo existe un riesgo que requiere el uso de un EPI, todos los trabajadores asignados a este puesto deben disponer de sus propios equipos.

Que sea de uso personal implica también que hay que tener en cuenta las características anatómicas y fisiológicas del trabajador usuario del EPI. Así, por ejemplo, un trabajador que utilice un equipo de protección respiratoria debe estar perfectamente afeitado, para asegurar la estanqueidad del equipo. De igual forma, si hay que proporcionar una protección para la vista y el trabajador necesita corrección visual para las distancias de trabajo, la protección visual deberá disponer de graduación óptica, salvo para tareas puntuales, en las que se podría admitir una protección superpuesta a sus propias gafas (una pantalla facial o una gafa integral).

Finalmente, a la hora de elegir los EPI hay que garantizar que están diseñados para los riesgos a cubrir, admiten las condiciones de trabajo existentes, y que proporcionan el nivel de protección adecuado.

Esta elección, para determinados equipos, no siempre es fácil y requiere tener unos mínimos conocimientos y, sobre todo, leer muy atentamente el folleto informativo del EPI. Para mayor información, en los apartados siguientes comentamos estos aspectos para los EPI de uso más frecuente en construcción.

<b>TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN QUE HABITUALMENTE REQUIEREN EL USO DE EPI</b>	
<b>Cascos protectores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obras de construcción, especialmente tareas en, debajo o cerca de andamios, trabajos en altura, encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición.</li> <li>• Trabajos en puentes metálicos, edificios y estructuras metálicas de gran altura, postes y torres.</li> <li>• Obras en fosas, zanjas, pozos y galerías.</li> <li>• Movimientos de tierra y obras en roca.</li> <li>• Actividades en medios elevadores, grúas y medios de transporte.</li> </ul>
<b>Calzado de protección y de seguridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos obra gruesa, ingeniería civil y construcción carreteras.</li> <li>• Trabajos en andamios.</li> <li>• Obras de demolición de obra gruesa.</li> <li>• Obras de construcción de hormigón y elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado.</li> <li>• Actividades en obras de construcción o áreas almacenamiento.</li> <li>• Obras de techado.</li> <li>• Trabajos en puentes metálicos, edificios metálicos de gran altura, postes, torres y ascensores.</li> </ul>
<b>Gafas de protección, pantallas o pantallas faciales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos de soldadura, esmerilado o pulido y corte.</li> <li>• Talla y tratamiento de piedras.</li> <li>• Utilización de máquinas que al funcionar levanten virutas en la transformación de materiales que produzcan virutas cortas.</li> </ul>
<b>Equipos de protección respiratoria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos en contenedores o locales exigüos, cuando puedan existir riesgos de intoxicación por gas o insuficiencia de oxígeno.</li> <li>• Trabajos en pozos, canales y red subterránea de alcantarillado.</li> </ul>
<b>Protectores del oído</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de dispositivos de aire comprimido.</li> <li>• Trabajos de percusión.</li> </ul>
<b>Ropa de protección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipulación o utilización de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.</li> <li>• Trabajos de soldadura.</li> <li>• Trabajos al aire libre con tiempo lluvioso o frío.</li> <li>• Trabajos que exijan que las prendas sean vistas a tiempo.</li> </ul>
<b>Guantes de protección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos de soldadura.</li> <li>• Manipulación de objetos con aristas cortantes (salvo que se utilicen máquinas con riesgo de que el guante quede atrapado).</li> <li>• Manipulación o utilización de productos ácidos y alcalinos.</li> <li>• Trabajos con riesgo eléctrico.</li> </ul>
<b>Equipos de protección anticaídas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos en andamios, postes, torres, pozos y canalizaciones.</li> <li>• Montaje de piezas prefabricadas.</li> <li>• Trabajos en cabinas de grúas situadas en altura.</li> </ul>
<b>Protección de la piel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipulación con revestimientos; productos o sustancias que puedan afectar a la piel o penetrar a través de ella.</li> </ul>

### 8.3. Protección de la cabeza

Nos referimos a la protección frente al frío, por trabajar al aire libre, y de protección frente a golpes y caída de objetos.

Para protección frente al frío se puede utiliza cualquier EPI, bajo la forma de un gorro, pasamontañas o similar. Hasta una temperatura ambiental de -5°C, se consideraría de categoría I, por lo que su selección sería sencilla.


El problema nos lo encontramos cuando queremos combinar estas protecciones con el casco de seguridad (de los que hablaremos luego). En este caso debemos recordar que no se puede combinar dos EPI salvo que esté expresamente autorizado por los fabricantes respectivos (especialmente el de casco). Por ello, la mejor solución es buscar un accesorio de casco que cumpla esta protección frente al frío, evitando el la frecuente situación de que utilizamos una gorra y encima nos ponemos en casco.

Este accesorio de casco, además de la protección frente al frío, sujetar mejor el casco y evitar que se caiga cuando nos inclinamos o agachamos, lo cual nunca viene mal.

En cuanto a cascos de seguridad, en estos momentos se puede disponer de dos tipos: cascos contra golpes y cascos de protección para la industria (el habitual en Construcción). El primero esta destinado a proteger la cabeza de golpes contra objetos inmóviles (por ejemplo en trabajos en espacios reducidos), mientras que el segundo protege contra caída de objetos.

Como ambos tipos de casco pueden adoptar formas muy similares, no deben confundirse, ya que claramente no sirven para lo mismo ni proporcionan el mismo nivel de protección. Tampoco debemos caer en la tentación de utilizar los primeros, ya que son más “cómodos”.

Como se basan en normas de homologación diferentes, la mejor forma de diferenciarlos es mirar el marcado. Para los cascos de protección contra golpes, el marcado debe ser:

	<p><b>CE EN 812</b>  <b>Mes y año de fabricación</b>  <b>Identificación del fabricante</b>  <b>Tipo de casco (designación del fabricante)</b>  <b>Talla (en cm.)</b></p>
<p><b>Marcados adicionales</b></p>	<p>-20°C ó -30°C: resistencia a bajas temperaturas                  F: resistencia a la llama                  440 V (c.a.): aislamiento eléctrico</p>

**NOTA:**

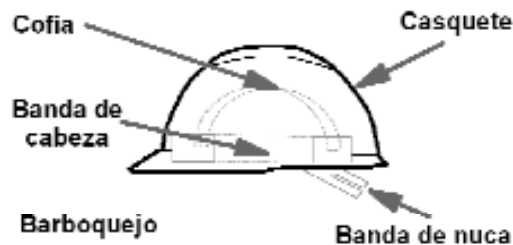
*Para evitar la confusión, deben contener el texto siguiente. “¡ADVERTENCIA! ESTO NO ES UN CASO DE SEGURIDAD PARA LA INDUSTRIA. Este casco no protege contra los efectos derivados de la caída o proyección de objetos, ni de cargas suspendidas o en movimiento. No debería utilizarse como sustituto de un casco de protección, especificado en la norma EN 397”.*

Y para los cascos de protección contra caída de objetos:

	<p><b>CE EN 397</b>  <b>Mes y año de fabricación</b>  <b>Identificación del fabricante</b>  <b>Tipo de casco (designación del fabricante)</b>  <b>Talla (en cm.)</b>  <b>Abreviatura material del casquete (según ISO 472)</b></p>
<p><b>Marcados adicionales</b></p>	<p>-20°C ó -30°C: resistencia a bajas temperaturas                  +150°C: resistencia a altas temperaturas                  MM: resistencia a salpicaduras de metal fundido                  LD: resistencia incrementada a la deformación lateral                  440 V (c.a.): aislamiento eléctrico</p>

Deben disponer de un dispositivo de retención que impida su caída al inclinar la cabeza. Este dispositivo puede ser un revestimiento exterior elástico (ya comentado como protección contra el frío), una banda de nuca (lo más habitual) o un barboquejo.

La banda de nuca es muy importante ajustarla y colocarla bien, para que resulte eficaz.



Así mismo, pueden disponer de elementos para conexión de otros EPIS (orejeras, pantalla facial).

Los cascos deben reponerse al sufrir un impacto violento, así como al alcanzar la fecha de caducidad indicada por el fabricante.

Recientemente están apareciendo cascos que en la parte superior del casquete se pueden efectuar unos agujeros de ventilación, para que lo que ya están preperforados y basta un simple destornillador para completarlo. Obviamente, estos agujeros pueden realizarse únicamente en estos modelos autorizados por el fabricante, ya que en caso contrario se mermaría su resistencia a los impactos, y legalmente dejaría de ser un EPI al haberse modificado sus características.



## 8.4. Protección de la vista y cara

La cara y especialmente los ojos pueden resultar dañados de muy diferentes formas:

- Proyecciones de líquidos
- Gases y vapores
- Partículas sólidas y fragmentos (calientes o no)
- Radiaciones ópticas: ultravioletas (UV), luz solar o visible, infrarrojos (IR), láser
- Arco eléctrico
- Calor

Para proteger al trabajador frente a estos riesgos, se utilizará un EPI que consta de un soporte y de un ocular (o pantalla). El tipo de soporte o montura y los riesgos permitidos se indican en la tabla

Uso permitido	Tipo de soporte		
	Montura universal	Montura integral	Pantalla facial
<b>Gotas de líquidos</b>		✓	
<b>Salpicaduras de líquidos</b>			✓
<b>Gas y polvo fino</b>		✓	
<b>Polvo grueso</b>		✓	
<b>Partículas a gran velocidad (baja energía)</b>	✓	✓	✓
<b>Partículas a gran velocidad (media energía)</b>		✓	✓
<b>Partículas a gran velocidad (alta energía)</b>			✓
<b>Metal fundido y sólidos calientes</b>		✓	✓
<b>Radiaciones ópticas</b>	✓	✓	✓
<b>Arco eléctrico</b>			✓

A esta montura se añadirá el ocular o pantalla con características protectoras sobre el riesgo o riesgos para los que esté diseñado. Tanto la montura como el ocular, individualmente, son EPI, por lo que tienen sus propias características y marcados.

### NOTA:

*Si se requiere que los oculares protectores tengan además corrección óptica, la montura deberá ser universal.*

Ante tal variedad de riesgos y tipos de monturas, el marcado de estos EPI es complejo, y suele dar lugar a muchas confusiones.

El marcado general de la montura será el siguiente:

Fabricante	166	Campo de uso	Resistencia mecánica	Cabeza pequeña	Clase de protección compatible
------------	-----	--------------	----------------------	----------------	--------------------------------

<b>Fabricante</b>	Identificación del fabricante.
<b>166</b>	Norma EN 166.
<b>Campo de uso</b>	Básico (sin símbolo); líquidos (3); partículas de polvo gruesas (4); gases y partículas de polvo finas (5); arco eléctrico (8); o metales fundidos y sólidos calientes (9).
<b>Resistencia mecánica (*)</b>	Resistencia incrementada (S); impacto de partículas a gran velocidad y alta energía (A), media energía (B) o baja energía (F); impacto de partículas a gran velocidad y extremas temperaturas y alta energía (AT), media energía (BT) o baja energía (FT).
<b>Cabeza pequeña (*)</b>	Diseñada para cabeza pequeña (H) o no (sin símbolo).
<b>Clase de protección compatible (*)</b>	Clase de protección ocular compatible con la montura (sólo para filtros): filtro de soldadura (sin símbolo); filtro de ultravioletas que altera la visión de los colores (2) o no los altera (3); filtro de infrarrojos (4); filtro solar sin requisitos para infrarrojos (5) o con requisitos (6).

(\*) Si fuera aplicable

En cuanto al ocular o lente, aparecerán en el orden indicado los resultados de las pruebas correspondientes, según la característica indicada (si fuera aplicable):

CP	Fabricante	CO	RM	AE	AMF	DS	E	RA	OR
<b>CP</b>	Clase de protección (sólo para filtros).								
<b>Fabricante</b>	Identificación del fabricante.								
<b>CO</b>	Clase óptica (1, 2 ó 3), salvo para cubrefiltros.								
<b>RM (*)</b>	Resistencia mecánica (S, A, B, F, AT, BT, FT) ver tabla anterior.								
<b>AE (*)</b>	Resistencia al arco eléctrico de cortocircuito.								
<b>AMF (*)</b>	No adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes.								
<b>DS (*)</b>	Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K).								
<b>E (*)</b>	Resistencia al empañamiento (N).								
<b>RA (*)</b>	Reflexión aumentada (R).								
<b>OR</b>	Ocular original (0) o reemplazado (—).								

(\*) Si fuera aplicable

Aunque resultemos pesados, volvemos a insistir en la necesidad de examinar el folleto informativo para poder entender esta profusión de valores y letras, y así poder garantizar que el EPI que seleccionemos sea adecuado a nuestras condiciones de trabajo reales.

Veamos algunos ejemplos de tareas frecuentes en Construcción y el tipo de EPI recomendado:

Tarea	Equipo recomendado										
Picado manual, trazado de rozas	Montura	Integral o pantalla					166		F	H*	*
	Ocular				F	*	*	K*	N*	R*	*
Uso de radial (chispas)	Montura	Pantalla					166		AT	H*	*
	Ocular				AT	*	*	K*	N*	R*	*
Corte con sierra de mesa (partículas)	Montura	Integral					166	*	B	H*	*
	Ocular	#			B	*	*	K*	N*	R*	*
Soldadura (radiaciones ópticas)	Montura	Pantalla					166	*	*	H*	*
	Ocular	#			*	8*	9*	K*	N*	R*	*
Manejo grúa torre (luz solar)	Montura	Universal					166	*	*	H*	*
	Ocular	#			*	8*	9*	K*	N*	R*	*

#: grado de protección del ocular frente a la radiación óptica correspondiente. Para obtener este grado, el folleto informativo incluye unas tablas que permiten su selección. Por ejemplo, en filtros de soldadura, el grado dependerá de la intensidad de soldeo (en amperios) o del consumo de gas (litros/hora).

## 8.5. Protección de los oídos

La protección individual contra el ruido suele realizarse mediante orejeras y, en menor medida, mediante tapones moldeables. Tiene su explicación ya que la mayoría de tareas de exposición al ruido en Construcción son puntuales y generalmente asociado al uso de herramientas portátiles, máquinas y vehículos.

En principio, las orejeras resultan más apropiadas para tareas puntuales o de corta duración, y permite si es necesario y con un mínimo de higiene, compartir el EPI. Por tanto y como norma general, los trabajadores que utilicen herramientas portátiles (radial, martillo neumático) y máquinas (sierra de mesa, compresor), utilizarán una protección individual de este tipo.



En cambio los tapones se deben utilizar cuando la exposición al ruido abarca toda o casi toda la jornada, y son de uso individual. Aunque tienen una atenuación sonora ligeramente inferior (pero suficiente), su uso continuado durante toda la jornada proporciona una protección mayor. Es más fácil que un trabajador tenga puesto el tapón durante toda la jornada, que se ponga o se quite una orejera al manejar determinado equipo. Conductores de vehículos y maquinaria de excavación, así como puestos de máquinas que abarquen toda la jornada, son claros ejemplos de puestos en los que este tipo de protección resulta la más recomendable.

El fabricante indica la atenuación sonora de su producto, indicado en el folleto informativo los siguientes valores:

- Atenuación del protector en bandas de frecuencia. Por ejemplo:

Valores de atenuación (dB)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media	16,9	12,8	20,7	30,5	39,6	36,6	38,4	38,2
Desviación típica	4,2	2,2	2,7	2,0	2,4	1,9	3,1	2,3
Atenuación a considerar	12,7	10,6	18,0	28,5	37,2	34,7	35,3	35,9

- Atenuación global en rangos de frecuencias altas (H), medias (M) y bajas (L):

H = 36 dB                      M = 28 dB                      L = 18 dB

- Valor de reducción del ruido:

SNR = 30 dB

El Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, establece la obligatoriedad de proporcionar este tipo de protección individual a todo trabajador que tenga un nivel de exposición diario equivalente al ruido ( $L_{Aeq,d}$ )

superior a 80 dB(A) o a un nivel de pico (Lpico) superior a 135 dB(C). El uso de los protectores se deja a criterio del trabajador, pero el empresario debe fomentar su uso.

Si los valores de exposición superan los 85 dB(A) o 137 dB(C), respectivamente, el uso será obligatorio si no existen otras medidas de reducción del ruido o entretanto se apliquen estas medidas y el empresario deberá velar por su uso.

El problema es que en Construcción, no siempre conocemos el nivel sonoro a que están expuestos los trabajadores, y mucho menos con la antelación necesaria (en la elaboración del estudio o del plan de seguridad y salud). Por ello nos vamos a encontrar con las situaciones siguientes:

- En determinadas máquinas y vehículos podemos disponer de una evaluación sonora de trabajos anteriores o, al menos, contar con la obligatoria indicación de su nivel sonoro que debe figurar en el manual de instrucciones del equipo. A partir de este valor, se puede calcular la atenuación requerida en el protector. Un procedimiento de cálculo rápido y suficientemente eficaz consiste en restar del nivel sonoro del equipo, el valor de reducción del ruido del protector (SNR). El resultado sería la estimación del nivel sonoro del trabajador, que debería estar entre 75 y 80 dB(A) para el nivel de exposición diario equivalente, y no superar en ningún momento los 135 dB(C) de pico. Debe evitarse una protección excesiva, ya que dificultaría la percepción de otros sonidos (avisos verbales, ruido de vehículos, etc.).
- Si no disponemos de la información anterior, o son trabajos puntuales y muy variables de una jornada a otra, por encima de todo debe primar la protección del trabajador, por lo que se les dotará de protectores auditivos y se velará por su uso, en cuanto se estime que se están superando los valores indicados anteriormente.

El uso de tapones (preferiblemente de tipo moldeables de gomaespuma) requiere un par de días para que el trabajador se acostumbre a la sensación que le produce en el oído. Tras ello, es frecuente que incluso el trabajador se olvide de quitárselo.

Finalmente recordar que el uso de un protector auditivo, a parte de reducir el nivel sonoro, siempre modifica el tono del sonido, por lo que los trabajadores suelen decir que no oyen bien, cuando lo que ocurre es que oyen diferente. Debe insistirse en el uso del protector ya que en poco tiempo el trabajador se acostumbra al nuevo sonido e incluso se invierte la situación y ahora ya no oyen bien sin los protectores.

## 8.6. Protección de las vías respiratorias

Las vías respiratorias pueden requerir protección individual frente a dos supuestos:

- Atmósferas con insuficiencia de oxígeno (asfixia). En trabajos en espacios reducidos o confinados, el riesgo puede provenir de que el contenido de oxígeno del aire (normalmente del 21%) baje a niveles que lo hagan irrespirable (normalmente por debajo del 17%). En estos casos, la protección consistirá en aportar al trabajador aire fresco con suficiente oxígeno, proveniente del exterior o de un depósito.

- **Atmósferas tóxicas.** Esto ocurre cuando en el aire existe una sustancia, en forma sólida, líquida o gaseosa, que es tóxica al introducirla en el cuerpo con el aire respirado. En este caso, la protección consistirá en un sistema que filtre el aire respirado para eliminar la sustancia o sustancia tóxicas.

**NOTA:** *Si se presentan ambas situaciones a la vez, se consideran como del primer caso.*

Para atmósferas con insuficiencia de oxígeno se utilizan los denominados equipos respiratorios, que se pueden clasificar en autónomos (el trabajador transporta la fuente de aire en una bombona o en un generador/regenerador de oxígeno) y no autónomos (el aire se recibe del exterior a través de una manguera).

Estos equipos son técnicamente complicados y requieren un uso planificado y supervisión constante. Las instrucciones del fabricante deben seguirse al pie de la letra, sin olvidarse de las normas de limpieza y mantenimiento. Siempre que haya un trabajador utilizando un equipo respiratorio, deberá haber otro vigilándole, con comunicación directa.

En atmósferas tóxicas se utilizará un equipo filtrante, que puede ser de tipo máscara (o adaptador facial) con filtro, o de tipo mascarilla autofiltrante.



**Máscaras y filtros**

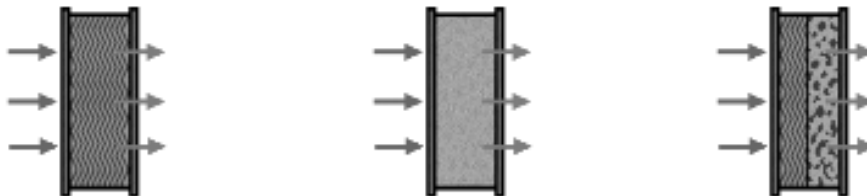


**Mascarillas autofiltrantes**

En el primero, la máscara aporta estanqueidad con el entorno, y el cartucho o filtro ejerce de elemento filtrante. La máscara, en función de la parte de la cara que abarque, puede ser de tipo boquilla, 1/4, semi, completa, capuz, y blusa o buzo. En función de su estanqueidad se clasifican como P1, P2 o P3, siendo esta última la más estanca.

En las mascarillas autofiltrantes, el propio cuerpo de la mascarilla es el elemento filtrante.

El mecanismo de filtrado dependerá del estado de la sustancia tóxica. Así podemos hablar de filtros mecánicos para partículas, químicos para gases y combinados:



**Filtro mecánico para partículas**

**Filtro químico para gases**

**Filtro combinado**

El primero protege contra sustancias en estado sólido o líquido, y consiste en un filtro físico (usualmente papel o fibras con poros calibrados), que las detienen y acumulan en su interior. Cuando el filtro ya no puede acumular más sustancia (se colmata), cuesta mucho respirar y el trabajador aprecia fácilmente esta situación.

Los filtros químicos contra gases se basan en una sustancia absorbente o que reacciona químicamente con la sustancia (o sustancias) tóxica y la fija, acumulándola también su interior. Cuando el filtro está próximo a agotar su capacidad de acumulación, el trabajador empezará a oler la sustancia, percatándose de ello.

Finalmente, el filtro combinado es una mezcla de ambos, colocados en serie, con el mecánico en primer lugar.

Debido a sus características constructivas, un equipo formado por máscara y filtro, podrá utilizarse para cualquier contaminante, esté en forma sólida, líquida o gaseosa, seleccionando adecuadamente el filtro.

Las mascarillas autofiltrantes tienen como punto débil la estanqueidad, que depende fundamentalmente de su adecuada colocación. Con los movimientos normales de los trabajos de construcción se mueve y descoloca constantemente. Es muy frecuente observar que la parte interna de la mascarilla tiene polvo, lo cual es un claro indicio de que su estanqueidad ha estado comprometida. Por ello las destinaremos únicamente a trabajos puntuales, de corta duración y con exposición a partículas de polvo. Para cualquier otra situación, utilizaremos una máscara con el filtro adecuado.

Los filtros mecánicos para partículas tienen color blanco o tienen una banda de este color en su cuerpo, y se pueden disponer en las clases P1, P2 y P3, según la concentración de sustancia tóxica existente en el aire (a mayor clase, mayor protección):

<p><b>Filtros mecánicos para partículas</b></p>		<p>P1: baja eficacia (hasta 4 veces el VLA) P2: media eficacia (hasta 10 veces el VLA) P3: alta eficacia (hasta 50 veces el VLA)</p>
<p>(VLA: Valor Límite Ambiental, u otro nivel de concentración aplicable a la sustancia tóxica)</p>		

Para los filtros químicos, dispondremos de varios tipos, según la familia de gases para los que se puede utilizar, y también habrá tres clases o niveles de protección. A diferencia, de los filtros anteriores, un mayor nivel de protección significa que el filtro durará más tiempo (puede acumular más cantidad), no que proteja más:


<p><b>Filtros químicos para gases</b></p> 	<b>TIPO DE GAS/COLOR</b>
	<p><b>A:</b> gases y vap. orgánicos con punto ebullición &gt; 65°C (marrón)  <b>B:</b> gases y vapores inorgánicos (gris)  <b>E:</b> dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos (amarillo)  <b>K:</b> amoníaco y sus derivados (verde)</p> <p><b>Especiales:</b>  <b>NO-P3:</b> óxidos de nitrógeno (azul/blanco)  <b>Hg-P3:</b> mercurio (rojo/blanco)  <b>AX:</b> comp. orgánicos con punto ebullición &lt; 65°C (marrón)  <b>SX:</b> gases y vapores específicos (morado)</p>
	<b>CLASE (únicamente para A, B, E y K)</b>
	<p><b>1:</b> baja capacidad adsorción (&lt;1.000 ppm)  <b>2:</b> media capacidad adsorción (&lt;5.000 ppm)  <b>3:</b> alta capacidad adsorción (&lt;10.000 ppm)</p>
	<b>DENOMINACIÓN</b>
<p>Tipo de gas + clase. Por ejemplo: E1, B3 ó A2</p>	
<p><b>(Los filtros SX son específicos para uno o varios gases, según haga constar el fabricante)</b></p>	

Los filtros combinados, tienen las características y propiedades de los filtros con los que se haya conformado:

<p><b>Filtros combinados</b></p> 	<p>A2P2 (marrón/blanco): filtro para gases y vapores orgánicos con punto de ebullición mayor de 65°C (clase 2) y para partículas (clase 2)</p> <p>K2P2 (verde/blanco): filtro para amoníaco y sus derivados (clase 2) y para partículas (clase 2)</p>
--	---

Las mascarillas autofiltrantes para partículas (las únicas recomendables como ya hemos comentado), son de color blanco y tienen la denominación FF seguida de su clase de protección:



<p><b>Mascarilla autofiltrante para partículas de polvo</b></p>		<p>FFP2: mascarilla autofiltrante para polvo, clase P2</p>
---	---	--

A la hora de seleccionar un EPI de este tipo, deben tenerse en cuenta las normas siguientes:

- El fabricante o suministrador de la sustancia peligrosa debe proporcionarnos la denominada ficha de datos de seguridad, que incluye una gran cantidad de información sobre sus características tóxicas, incluyendo el tipo de EPI a utilizar (tipo de máscara, tipo de filtro, equipo filtrante o equipo respiratorio, etc.).
- Como norma general, se utilizará máscara tipo semi y filtro, para asegurar la estanqueidad con el aire contaminado. Las mascarillas autofiltrantes se utilizarán para trabajos puntuales e insistiendo al trabajador que se las ajuste bien.
- Seleccionar el tipo de filtro adecuado según el contaminante o contaminantes existentes.
- Para poder utilizar un equipo filtrante es necesario que el aire tenga un contenido de oxígeno superior al 17%. En atmósferas mal ventiladas o espacios confinados hay que utilizar un equipo respiratorio.
- Si se utilizan filtros químicos para gases, es necesario que el trabajador pueda oler la sustancia o sustancia tóxicas, a fin de que pueda estar prevenido si se agota el filtro. Con sustancias cuyos niveles de concentración tóxicos son inferiores a los umbrales olfativos, debe utilizarse un equipo respiratorio.
- Con filtros mecánicos de partículas, si el trabajador observa dificultad al respirar, es que el filtro está colmatado y debe sustituirse.
- En cualquier caso, a la más mínima duda de la eficacia del EPI, debe sustituirse.
- Utilizar los filtros específicos de cada máscara y viceversa.
- Seleccionar equipo que proporcione una protección superior a la necesaria, sin que cause molestias, dificulte respirar, impida movilidad, visibilidad, etc.
- Se recomienda no usarlos más de 2 horas seguidas.
- Comprobar el equipo antes de usarlo.
- Guardarlos en sitio aislado (bolsa impermeable).
- El trabajador debe conocer sus propiedades y limitaciones de uso.

Finalmente, las causas siguientes impedirían el uso de un EPI respiratorio o requerirían un estudio especial:

- Malformación de la cara, barba crecida, etc. que anule o comprometa la estanqueidad de la máscara.

- Utilización de otros EPI (gafas, pantalla, casco, etc.) incompatibles con el equipo.
- Trastornos circulatorios.
- Problemas neurológicos y/o psicológicos (claustrofobia, etc.).
- Uso de medicamentos potenciadores del efecto del contaminante.
- Capacidad respiratoria reducida.
- Embarazo.

### 8.7. Protección de las manos y brazos

Las manos pueden sufrir lesiones por muy diferentes causas. De aquí que dispongamos de diversos tipos de guantes, cuyas características y materiales permitirán la protección que necesitemos. El riesgo (o riesgos) frente a los que protege un guante viene indicado por uno o más de los logos siguientes:



**Riesgos mecánicos**



**Corte**



**Electricidad estática**



**Productos químicos**



**Riesgos biológicos**



**Frio**



**Calor y llama**



**Radiaciones  
ionizantes**

Esta variedad de protecciones, junto con la gran cantidad de marcas y modelos, garantiza que podamos encontrar el guante en concreto que necesitemos (y de cualquier otro EPI) y con el tallaje adecuado para cada trabajador.

Veamos los tipos de guantes de uso más frecuente en Construcción:

#### **Guante contra riesgos mecánicos**

Este es el guante de uso generalizado, ya que se utiliza para protegernos contra los riesgos de golpe, corte y aplastamiento con objetos y herramientas. Por tanto su uso resulta recomendable para cualquier situación, a excepción de cuando se esté operando una máquina o mecanismo con riesgo de atrapamiento.

Su marcado es:

	<div style="text-align: center;">  <p><b>EN 388</b>      <b>A B C B</b></p> </div> <p>A: resistencia a la abrasión (de 0 a 4)                  B: resistencia al corte por cuchilla (de 0 a 5)                  C: resistencia al desgarro (de 0 a 4)                  D: resistencia a la perforación (de 0 a 4)</p>
---	---

**NOTA:**

El logo  hace referencia a la necesidad de leer el folleto informativo del EPI para poder interpretar adecuadamente los logos y textos, y resto de informaciones de interés.

Los valores de resistencia (a la abrasión, etc.) corresponden a los resultados de las pruebas y ensayos realizados para homologar el guante. Aunque no proporcionan una indicación real de su valor, un nivel 2 es mayor que un 1, y así sucesivamente.



Por tanto, si estamos usando un guante que se desgarrará muy fácilmente, buscaremos otro cuya tercera cifra tenga un valor superior (conviene probar también con otras marcas y materiales). Tampoco debemos pasarnos, ya que una resistencia superior suele implicar una pérdida de destreza, por lo que siempre tendremos que guardar un equilibrio entre ambos aspectos. De nuevo el sistema de prueba/fallo resultará inevitable.

**Guante contra riesgos químicos**

Este es el guante nos permitirá protegernos en la manipulación de productos químicos peligrosos.

Hay que destacar que la protección de estos guantes se basa en su impermeabilidad a los productos, por lo que cualquier deterioro o rotura que la comprometa obliga a retirar el guante y utilizar uno nuevo.

Ante la gran cantidad de productos existentes y sus muy variados efectos, el fabricante realizará las pruebas de permeabilidad de la norma EN 374, comprobando el tiempo de penetración para las sustancias y productos químicos para los que quiere homologar el guante. Debe indicar así mismo las concentraciones de los productos cuando se realizaron las pruebas.

	<div style="text-align: center;">  <p><b>EN 374</b>      <b>A B C</b></p> </div> <p>A: nivel de inspección (G1 ó S4)                  B: nivel de calidad aceptable AQL (0,65, 1,50 ó 4,00)                  C: índice de protección para el producto ensayado (Clase 1 a 6)</p>
---	--

Por tanto, a la hora de seleccionar un guante de este tipo, debemos comprobar que el fabricante ha realizado las pruebas para los productos o grupos de productos (ácidos, cáusticos, etc.) que vamos a utilizar, incluyendo sus datos de concentraciones. Como norma general se escogerá el guante que tenga el mayor índice de protección y al mismo tiempo permita la destreza y tacto requerido. A partir de aquí empezamos a probar.

Si el uso del guante va a ser prolongado es importante también elegir guantes que tenga un forro interior, para absorber el sudor.

Finalmente, este tipo de guantes al estar fabricados con materiales plásticos y gomas, debe cuidarse con esmero y conservarse tal como indica el fabricante, para evitar su rápido deterioro.

### Guante contra riesgos térmicos

Este tipo de guantes, para protección del contacto con materiales calientes (soldadura, manejo de líquidos calientes, asfaltado, etc.), tiene el marcado siguiente:

	
	<p><b>EN 407</b>      <b>A B C D E F</b></p>
<p>A: Comportamiento a la llama                  B: Calor de contacto                  C: Calor convectivo                  D: Calor radiante                  E: Pequeñas salpicaduras de metal fundido                  F: Grandes masas de metal fundido</p>	

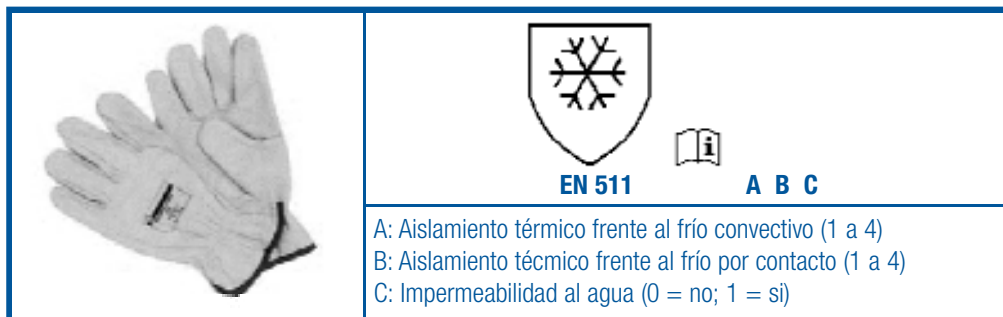
Estos guantes pueden ser de categoría II, para contactos entre 50 y 100°C, y de categoría III por encima de 100 °C. El marcado es el mismo, por lo que la diferencia (a parte de que se indique en el folleto informativo) es la marca de referencia de la categoría.

Los valores de referencia que se indican, como siempre, son niveles de prestaciones, con valores entre 1 y 4, o bien una letra "X", si no se ha realizado esa prueba en concreto. De nuevo deberemos probar con diferentes valores hasta que encontremos el que necesitamos. Así, por ejemplo, para operaciones de soldadura, los principales factores son los valores B, D y E.

### Guante de protección contra el frío

Como estamos hablando de protección contra el frío por trabajo al aire libre, con temperaturas raramente por debajo de -5°C, el guante sería de categoría I, sencillo, y normalmente esta protección se asume con el guante contra riesgos mecánicos.

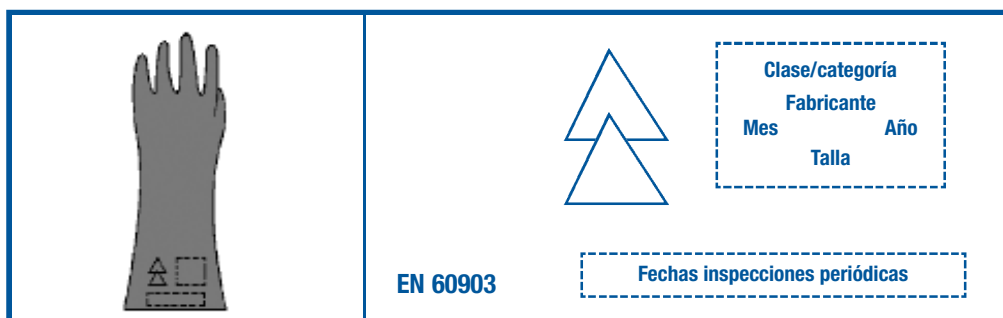
Si se trabajara a temperaturas inferiores, se requeriría un guante específico de protección contra el frío, cuyo marcado sería:



De nuevo los valores de aislamiento térmico son niveles de prestaciones como resultado de las pruebas efectuadas por el fabricante. Habrá que probar con diferentes valores hasta dar con los niveles adecuados.

### Guantes y manoplas aislantes para trabajos eléctricos

Para trabajos eléctricos que requieran protección frente al contacto eléctrico, se pueden utilizar guantes o manoplas diseñados con tal fin:



La clase (de 00 a 4) hace referencia a las tensiones de prueba a las que ha sometido el fabricante al guante, y establece la tensión máxima a la que se puede utilizar. Puede venir también indicado mediante colores. También se pueden incluir otras propiedades especiales como resistencia a los ácidos, a aceites, resistencia mecánica, etc.

Estos guantes requieren un cuidado exquisito ya que la goma con la que están fabricados es muy sensible a las humedades, suciedades, temperaturas, etc.

Debe examinarse atentamente el folleto informativo y respetar las normas sobre inspecciones y revisiones periódicas (que deben marcarse sobre el propio guante), instrucciones de limpieza, etc.

Obviamente, cualquier rotura o deterioro anularía totalmente el aislamiento del guante y debe ser inmediatamente sustituido.

## 8.8. Protección de los pies y piernas

En calzado de seguridad nos vamos a encontrar también una gran variedad de formas y niveles de protección. Así, podemos hablar de calzado tipo zapato, bota baja, bota media caña, bota alta y bota extra larga. En cuanto a clases, podemos hablar de clase I (fabricado en cuero y otros materiales similares) y clase II (caucho o polímero).

En cuanto a niveles de protección, el calzado se clasifica en:

<b>Calzado de trabajo</b>	Calzado con elementos de protección destinados a proteger al usuario de lesiones que pudieran provocar accidentes, sin llevar tope de protección ("puntera de acero" o puntera reforzada) contra impactos en la zona de la puntera.
<b>Calzado de protección</b>	Ídem pero equipado con tope de protección para ofrecer una protección frente al impacto con una energía de 100 J (julios).
<b>Calzado de seguridad</b>	Ídem y además equipado con tope de protección para ofrecer una protección frente al impacto con una energía de 200 J (julios).



Todo calzado debe reunir primeramente unos requisitos básicos (dimensiones mínimas, características de los materiales, etc.). Los equipos que cumplan estos mínimos se denominarán de categoría PB (calzado de protección), SB (calzado de seguridad) o ningún marcado para el calzado de trabajo.

A parte de estos mínimos, existen otras características (o protecciones adicionales):

<b>Requisitos adicionales</b>	<b>Marcado</b>
Resistencia a la perforación (plantilla de acero o similar)	<b>P</b>
Calzado conductor de la electricidad	<b>C</b>
Calzado antiestático	<b>A</b>
Aislante frente al calor	<b>HI</b>
Aislante frente al frío	<b>CI</b>
Absorción de energía en la zona del talón	<b>E</b>
Empeine resistente a la penetración y absorción de agua	<b>WRU</b>
Suela resistente al calor por contacto	<b>HRO</b>
Suela resistente a los hidrocarburos	<b>ORO</b>

Por tanto, en un calzado en concreto, nos encontraremos con el marcado de los requisitos básicos y a continuación los correspondientes a los requisitos adicionales del resto de propiedades y protecciones que haya establecido el fabricante.



Así, por ejemplo, el calzado de la imagen es un calzado de seguridad con los requisitos básicos (SB) y además la suela es resistente al calor por contacto (HRO).

Para mayor confusión de letras, existen una serie de combinaciones preestablecidas, que se indican en la tabla siguiente:

CALZADO DE TRABAJO		
Requisitos	Clase calzado	Marcado
Básicos + A + E + ORO	I	01
Básicos + A + E + ORO + WRU	I	02
Básicos + A + E + ORO + WRU + P	I	03
Básicos + A + E + ORO	II	04
Básicos + A + E + ORO + P	II	05

CALZADO DE SEGURIDAD Y CALZADO DE PROTECCIÓN			
Requisitos	Clase calzado	Marcado calzado de seguridad	Marcado calzado de protección
Básicos + A + E	I	S1	P1
Básicos + A + E + WRU	I	S2	P2
Básicos + A + E + WRU + P	I	S3	P3
Básicos + A + E	II	S4	P4
Básicos + A + E + P	II	S5	P5

Por tanto, no se intente aprender de memoria. Consultar el folleto informativo que debe explicar el marcado del calzado y los requisitos a que corresponde.

En la Construcción, como norma general se elegirá calzado de seguridad, de clase I, tipo bota baja para proteger el tobillo (S1 ó S2), y los tipos S3 cuando hay riesgo de pisar puntas o chapas. Con humedades, se utilizará clase II y tipo bota alta o extra larga.

Para trabajos de forjado, excavaciones, derribos y manejo de pesos importantes, se podría sustituir por el equivalente en calzado de protección.

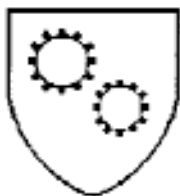
Es muy importante el cuidado y limpieza del calzado, en especial los de cuero y textil, y si se mojan. Debe evitarse el secarlos poniéndolos cerca de un fuego o estufa. Deben dejarse en zona ventilada y que sequen por oreo natural.

## 8.9. Protección del cuerpo

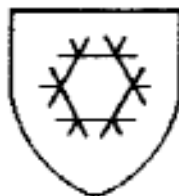
En relación a la protección del cuerpo antes de nada debemos recordar que al inicio de este capítulo comentábamos que la ropa de trabajo corriente no se considera EPI.

Por ello, en principio, el “mono azul” no es un EPI, sino ropa de trabajo, ya que no proporciona una protección especial para la salud o la integridad física del trabajador (o al menos más protección que la proporcionada por ropa normal). Sin embargo, algunos fabricantes, entendemos que por motivos comerciales, han clasificado sus monos como de categoría I y le ponen el marcado CE, lo que deberíamos entender como una mejora pero no una obligación. Sin embargo, ya que no debe (o debiera) implicar un mayor coste, en principio es recomendable utilizar estos monos, ya que así dispondremos de una mayor calidad de fabricación y unas instrucciones de cuidado.

En cuanto a los EPI para proteger el cuerpo, los riesgos para los que proteger aparecerán indicado mediante los logos siguientes:



**Piczas móviles**



**Frio**



**Calor y fuego**





Químico



Motosierra



Contaminación radiactiva



Mal tiempo



Alta visibilidad





Descargas electrostáticas



### Ropa de protección contra el frío

Debemos diferenciar entre ropa para mal tiempo (hasta -5°C y categoría I), y ropa contra el frío (entre -50°C y -5°C y categoría II). Existe incluso una ropa de categoría III (por debajo de -50°C) que obviamente es de uso muy raro.

La primera, la habitual para trabajo a la intemperie, aparecerá marcada como:

	<div style="text-align: center;">  <p><b>EN 343</b>      <b>A B</b></p> <p>A: Resistencia a la penetración de agua (clase 1 a 3) B: Resistencia al vapor de agua (clase 1 a 3)</p> </div>
---	--

La de categoría II:

	 <b>EN 342</b> <b>A B C RI</b>
	<p>A: Aislamiento básico resultante (en m<sup>2</sup>K/W)                  B: Permeabilidad al aire (clase 1 a 3)                  C: Resistencia al vapor de agua (clase 1 a 3)                  RI: Tipo de ropa interior (A = ligera o B = gruesa)</p>

El parámetro de aislamiento básico expresa la capacidad de aislamiento térmico que proporciona la prenda, incluyendo la proporcionada por la ropa interior (A o B) que se indica. Este parámetro exige, una vez más, acudir al folleto informativo ya que suelen traer una tabla para estimar el aislamiento requerido en función de la temperatura ambiental y el tiempo de permanencia.

Una opción interesante es adquirir una prenda para mal tiempo a la que se le pueda añadir un forro térmico de quita y pon. El forro suele ser de categoría II y aparece marcado como los EPI de esta categoría.

### Ropa de protección contra productos químicos

Aunque de uso muy puntual, interesa conocer que existe ropa de protección frente a productos químicos, cuyo marcado general será:

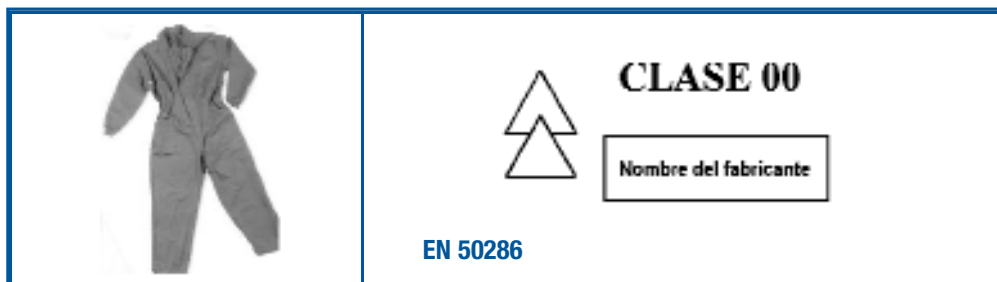
	 <b>EN 465/EN 466/EN 467</b>
---	---

La norma EN 465 se refiere a protección contra pulverizaciones de productos químicos, la EN 466 contra productos químicos líquidos y la EN 467 para protecciones de determinadas partes del cuerpo (delantales, mangas y capuchas).

Debe examinarse el folleto informativo para comprobar que los productos químicos (y sus concentraciones) utilizados por el fabricante en sus ensayos coinciden con los que estamos utilizando, y obtener los resultados de permeabilidad que ha conseguido.

### Ropa aislante para trabajos en instalaciones de baja tensión

Para trabajos eléctricos en baja tensión (hasta 500 V c.a. o 750 V c.c.), se dispone de un mono con características aislantes. Su marcado será:



La clase 00 se refiere a su utilización en baja tensión, y puede sustituirse por un color beige o marrón claro.

Al operar por aislamiento, debe ser sustituida en caso de rotura o desgarro. En cualquier caso, debe revisarse las instrucciones del fabricante, ya que suelen establecer un período de uso máximo, una periodicidad de revisiones, y procedimientos de lavado.

### Mono de soldador



Para operaciones de soldadura y técnicas conexas está normalizado un vestuario de protección que adopta la forma de un mono normal, pero cuyo tejido tiene una mayor resistencia a las pequeñas proyecciones de metal fundido, al contacto de corta duración con una llama así como contra radiaciones UV (ultravioletas). El marcado es:



En este tipo de ropa es muy importante respetar las instrucciones de lavado del fabricante, y el número de lavados admitidos, ya que afecta en gran medida a su efecto protector.

### Ropa de alta visibilidad

Este tipo de vestuario mejora la localización y visibilidad de los trabajadores, en especial en trabajos en la vía pública o zonas urbanas, así como en condiciones atmosféricas de escasa visibilidad. Consta de un material de fondo fluorescente que proporciona un alto contraste con el contorno, y que puede ser de color amarillo, naranja o rojo. Encima de este fondo se colocan una tiras de material retrorreflectante que refleja las fuentes de luz e incrementa la visualización. También se puede utilizar un material (denominado combinado) que posee ambas características. Su marcado es:

	<div style="text-align: center;">  </div> <p><b>EN 471</b> <span style="float: right;"><b>A B</b></span></p> <p>A: Clase de la superficie del material (1 a 3) B: Clase de material retrorreflectante (1 ó 2)</p>
---	---

La clase de la superficie del material expresa la superficie mínima que debe tener el material de fondo y el material retrorreflectante, o el combinado (válido únicamente para la clase 1).

En general, la clase 3 corresponde a un mono completo (chaleco y pantalón), la clase 2 a chaleco y la clase 1 a unas tiras colocadas en el tronco. La clase de material retrorreflectante se refiere al valor de retrorreflexión del material. La clase 2 tiene un mayor valor y es el que se utiliza normalmente.

Por tanto, en trabajos en vía pública o en proximidad de vehículos se utilizará un A=3 y B=2, mientras que en obras valladas suele ser suficiente con un 2 y 2. Este último tipo (el chaleco) resulta también de mucha utilidad para reconocer a determinados trabajadores para facilitar su localización (operario de grúa torre, conductores de vehículos, trabajadores en cubiertas o tejados, etc.).

## 8.10. Protección contra caídas

Se entiende como EPI contra caídas de altura, aquel equipo destinado a sujetar a una persona a un punto de anclaje, para evitar cualquier caída de altura, o para detenerle en condiciones de seguridad. Estos EPI pueden ser de dos tipos:


<p><b>Sistema de sujeción y retención</b></p>	<p>Destinado a mantener al trabajador en posición en su punto de trabajo con plena seguridad (sujeción) o a impedir que alcance un punto desde donde se pueda producir una caída (retención). <b>No protege contra caídas.</b></p> <p><b>Ejemplos de uso:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sujeción: trabajos en postes y estructuras, montaje de antenas.</li> <li>• Retención: trabajos en planta y en cubiertas, manejo de maquinillo y recepción de cargas en planta.</li> </ul>
<p><b>Sistema anticaídas</b></p>	<p>Destinado a detener y proteger a un trabajador de una caída. <b>Ejemplos de uso:</b> trabajos en cubiertas, andamios y estructuras, y en general cualquier situación de trabajo en la que sea posible una caída.</p>

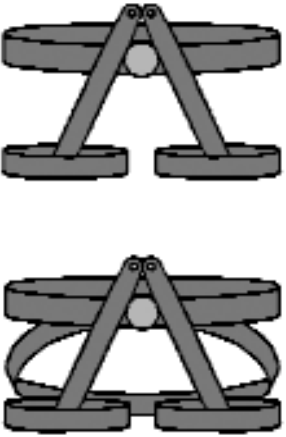



### Sistemas de sujeción y retención

Incluirá al menos un cinturón de sujeción y un elemento de amarre, componente éste que permite unir el cinturón de sujeción a una estructura o punto de anclaje. El sistema puede adquirirse en conjunto, o bien por componentes sueltos (también para reponer los que se hayan dañado).

En la tabla siguiente se indican las principales características de sus diferentes componentes, indicando la norma EN aplicable:

<b>Cinturón para sujeción y retención (EN 358)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricado con fibras sintéticas apropiadas.</li> <li>• Colores de los hilos de las costuras que resalten del resto.</li> <li>• Debe permitir el trabajo sin molestia injustificada.</li> <li>• Elementos de ajuste y cierre accesibles y eficaces, que no permitan una apertura fortuita.</li> <li>• Anchura mínima de la banda 43 mm. Debe disponer de apoyo dorsal o bien toda la banda de anchura mínima 80 mm.</li> <li>• Uno o más puntos de enganche.</li> <li>• El elemento de amarre puede estar unido permanentemente al cinturón, o ser enganchable.</li> <li>• Debe ser posible inspeccionar todo el cinturón, incluso incorporado a una ropa de trabajo.</li> </ul>

<b>Arnés de asiento (EN 813)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se usa cuando se requiere un punto de enganche bajo (por debajo de la cintura) y/o una postura sentada de trabajo.</li> <li>• Fabricado con fibras sintéticas apropiadas.</li> <li>• Colores de los hilos de las costuras que resalten del resto.</li> <li>• Las bandas en las que apoye el cuerpo con anchura mínima de 43 mm., salvo que ergonómicamente no sea posible.</li> <li>• No debe producir molestias, ni dificultar al trabajo.</li> <li>• No debe ser posible una abertura involuntaria.</li> <li>• Debe sostener el cuerpo de una persona consciente sentada.</li> <li>• Al menos un elemento de enganche en el centro de la parte delantera, y opcionalmente otros laterales.</li> <li>• Realizar un ensayo previo de suspensión en lugar seguro para comprobar la correcta colocación y resistencia.</li> </ul>
<b>Elemento de amarre (EN 354)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricado con fibras sintéticas, cable metálico o cadena.</li> <li>• Con terminaciones en ambos extremos (gazas o conectores).</li> <li>• No debe permitir su liberación o desajuste involuntario.</li> <li>• Longitud máxima 2m. (sea fijo o ajustable).</li> <li>• Puede ser fijo o ajustable (regularlo a la longitud mínima que permita trabajar con libertad e impida su caída).</li> </ul>
<b>Conector (EN 362)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede ser de tipo mosquetón o gancho.</li> <li>• Con cierre automático y bloqueo manual o automático.</li> <li>• Los de bloqueo manual no se pueden usar si el trabajador tiene que conectarlo o retirarlo muchas veces durante la jornada.</li> <li>• Su desenganche debe requerir dos acciones manuales voluntarias y consecutivas, como mínimo.</li> </ul>

La información que debe suministrar el fabricante con el sistema o con cada componente (en la parte que le corresponda) se resume en el cuadro siguiente:

#### MANUAL DE INSTRUCCIONES DE UN SISTEMA DE SUJECCIÓN Y RETENCIÓN




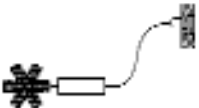
- Talla e instrucciones para su colocación y ajuste óptimos.
- Obligación de verificar habitualmente los componentes del equipo y los sistemas de regulación y fijación.
- Identificación de los elementos de enganche, su aplicación y método correcto de uso.
- Usos recomendados y limitaciones del equipo, incluyendo factores que puedan afectar a la resistencia o estabilidad de los materiales (productos químicos, lluvia, etc.).
- Advertencia de que no puede emplearse para parar caídas y de que puede ser necesario completar con dispositivos de protección contra caídas, colectivos o individuales.
- Instrucciones referentes a la colocación y regulación del componente de amarre, de manera que el punto de anclaje esté situado al mismo nivel o por encima de la cintura del trabajador, que el componente de amarre debe mantenerse tenso y que el movimiento libre está restringido a un máximo de 0,6 m.
- Indicación de que el equipo está reservado a trabajadores competentes y que hayan recibido una formación adecuada o bien que se emplee bajo supervisión competente.
- Indicación de disponer de un medio de rescate seguro, si fuera necesario.
- Instrucciones de almacenamiento y transporte.
- Instrucciones de limpieza y desinfección.
- Vida útil prevista o cómo estimarla.

Así mismo, cada sistema o componente separable debe venir marcado de forma clara, indeleble y permanente con la siguiente información:

- La norma o normas EN aplicables
- Las dos últimas cifras del año de fabricación.
- Identificación del fabricante o del suministrador.
- Número de lote del fabricante o número de serie.




#### Sistema anticaídas

Los sistemas anticaídas, según la circunstancia concreta de trabajo, puede adoptar diferentes configuraciones. La norma EN 363 describe cuatro configuraciones tipo, que pueden adaptarse a prácticamente cualquier tipo de tarea:

<b>Dispositivo anticaídas retráctil (EN 360)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consta de un arnés anticaídas y un amarre retráctil (que puede incluir un elemento de absorción de energía).</li> <li>• El elemento de amarre puede ser un cable metálico, una banda o una cuerda de fibras sintéticas.</li> </ul>
<b>Dispositivo anticaídas deslizante con línea de anclaje rígida (EN 353-1)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consta de un arnés anticaídas, una línea de anclaje rígida, un dispositivo anticaídas deslizante con bloqueo automático y un elemento de amarre. Opcionalmente puede incorporar un elemento de disipación de energía.</li> <li>• La línea de anclaje rígida puede estar fijada o incorporada a escaleras o a sistemas de elevación.</li> <li>• El dispositivo anticaídas deslizante se desplaza por la línea de anclaje, acompañando al trabajador, sin requerir intervención manual por parte de éste en los cambios de posición. Si se produce la caída, se bloquea automáticamente.</li> <li>• La línea de anclaje rígida puede ser un rail o cable metálico, fijado a una estructura de forma que se limiten sus movimientos laterales.</li> <li>• El elemento de amarre puede ser una cuerda de fibras sintéticas, un cable metálico, una banda o una cadena.</li> </ul>
<b>Dispositivo anticaídas deslizante con línea de anclaje flexible (EN 353-2)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Similar al anterior, pero utilizando una línea de anclaje de cuerda de fibras sintéticas o un cable metálico.</li> <li>• Consta de un arnés anticaídas, una línea de anclaje flexible, un dispositivo anticaídas deslizante con bloqueo automático y un elemento de amarre. Opcionalmente puede incorporar un elemento de disipación de energía o un absorbedor de energía.</li> <li>• La línea de anclaje debe estar fijada en un punto de anclaje superior.</li> <li>• El otro extremo puede terminar en un tope, lastre o anclaje.</li> <li>• Los extremos de la línea de anclaje deben disponer de topes que impidan la salida del dispositivo deslizante.</li> <li>• Los dispositivos deslizantes no pueden funcionar por inercia, requiriendo su constante tensado para que se desplace.</li> <li>• La longitud de elemento de amarre no debe ser mayor de 1m.</li> </ul>
<b>Dispositivo anticaídas con absorbedor de energía</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema anticaídas a base de un arnés anticaídas y un absorbedor de energía.</li> </ul>



Los componentes de estos sistemas, tienen las características siguientes:

<b>Arnés anticaídas (EN 361)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Está formado por bandas principales y secundarias, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos.</li> <li>• Colores de los hilos de las costuras que resalten del resto.</li> <li>• Las bandas no deben dejar la posición prevista, ni aflojarse.</li> <li>• Las bandas principales (las que sostienen el cuerpo) deben tener una anchura mínima de 40mm. (20 mm. las secundarias).</li> <li>• Dispondrá de uno o más elementos de enganche, situados en el pecho, hombros y/o espalda.</li> <li>• Los elementos de cierre (que no sean ajustes) deben estar diseñados de forma que eviten errores al colocarlo.</li> <li>• Debe ser posible inspeccionar todo el arnés, incluso incorporado a una ropa de trabajo.</li> </ul>
<b>Amarre retrátil (EN 360)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivo con función de bloque automático y sistema automático de tensión y retroceso.</li> <li>• En los desplazamientos normales del trabajador, se va soltando o recogiendo el dispositivo, de forma automática. En caso de caída, entra en funcionamiento el bloqueo automático.</li> <li>• Debe estar dotado de elementos de conexión seguros que impidan su desenganche involuntario.</li> </ul>
<b>Absorbedor de energía (EN 355)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite una parada progresiva en caso de caída, evitando una fuerza excesiva en el cuerpo del trabajador.</li> <li>• Su uso requiere un punto de anclaje seguro que deje un espacio libre por debajo del trabajador suficiente para el alargamiento del dispositivo (normalmente 2,5 m.).</li> </ul>
<b>Elemento de amarre (EN 354)</b>	
	<p style="text-align: center;">(Ver sistemas de sujeción y retención)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En los sistemas anticaídas puede incorporar un absorbedor de energía, pero respetando la longitud máxima de 2 m.</li> </ul>
<b>Conector (EN 362)</b>	
	<p style="text-align: center;">(Ver sistemas de sujeción y retención)</p>
<b>Dispositivo anticaídas deslizante</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivo anticaídas deslizante</li> <li>• Dispositivo anticaídas con función de bloqueo automático y un sistema de guía.</li> <li>• Se desliza por una línea de anclaje (rígida o flexible), acompañando al trabajador, sin intervención manual.</li> <li>• Si se produce una caída, se bloquea automáticamente.</li> </ul>

A parte de las condiciones indicadas, todos los dispositivos anticaídas deben reunir los requisitos siguientes:

- Un arnés anticaídas y un elemento de amarre, sin absorbedor de energía o elemento retráctil, no puede utilizarse como sistema anticaídas.
- En un sistema anticaídas debe utilizarse obligatoriamente un arnés anticaídas y en ningún caso un cinturón de sujeción o de asiento.
- El trabajador debe poder desarrollar normalmente su actividad, disponiendo de una protección de tipo adecuado y tan alta como sea posible.
- No deben generar riesgos ni otros factores de molestia
- Que pueda colocarse lo más fácilmente posible en la posición adecuada y mantenerse en ella durante el uso previsto, teniendo en cuenta factores ambientales, movimientos a realizar y posturas a adoptar.
- Lo más ligero posible.
- No pueda desajustarse o soltarse involuntariamente.
- La desnivelación del cuerpo sea la menor posible para evitar choques contra obstáculos.
- Que tras detener la caída, la postura del cuerpo sea correcta y permita, si procede, esperar el socorro.

Al igual que con los sistemas de sujeción y retención, se puede adquirir el sistema completo para una configuración dada o adquirir los componentes sueltos y montar el conjunto. En este último caso, debe verificarse la compatibilidad entre los diferentes componentes.

Cada sistema anticaídas, y sus componentes, debe ir acompañado de un manual de instrucciones con la información siguiente:

#### **MANUAL DE INSTRUCCIONES DE UN SISTEMA ANTICAÍDAS**

- Instrucciones con detalles adecuados, completados con dibujos, si es necesario, para permitir al usuario utilizar correctamente el sistema o componente.
- Espacio libre necesario por debajo del trabajador, según configuración de montaje y utilización o no de componentes cuya longitud se incremente en caso de caída.
- Recomendaciones para establecer si es conveniente o no, asignar individualmente el sistema o el componente, por ejemplo, el arnés, a cualquier persona que necesite utilizarlo.
- Ficha descriptiva contenga los siguientes datos:
  - Marca(s), de identificación.
  - Nombre y dirección del fabricante o del suministrador.
  - Número de serie del fabricante.
  - Año de fabricación.
  - Aptitud para ser utilizado junto con otros componentes, formando parte de los sistemas anticaídas individuales.
  - Fecha de compra.
  - Fecha de la primera puesta en servicio.
  - Nombre del usuario.
  - Espacio reservado para comentarios.

### MANUAL DE INSTRUCCIONES DE UN SISTEMA ANTICAÍDAS (Cont.)

- Instrucciones, para que el anclaje del sistema anticaídas, sea situado, preferentemente, por encima de la posición del usuario y una indicación del punto de anclaje recomendado, y su resistencia mínima.
- Instrucciones que ordenen al usuario, antes de cualquier utilización:
  - Proceder a una inspección visual del sistema o del componente, para asegurarse de que está a punto y de que funciona correctamente, y
  - Asegurarse de que se cumplen las recomendaciones de utilización junto con otros componentes formando parte de un sistema, tales como figuran en la ficha descriptiva correspondiente al sistema o al componente.
- Una advertencia, precisando que cualquier sistema o componente, debe sustituirse inmediatamente si se duda de su seguridad, por el fabricante o persona competente.
- Una instrucción especificando que si el sistema o componente ha sido utilizado para parar una caída, es esencial, por razones de seguridad, no volverlo a utilizar sin haberlo devuelto previamente al fabricante o al centro de reparación competente, que se encargará de su reparación y lo someterá a nuevos ensayos.
- Para los componentes de material textil, el método de limpieza recomendado, y una advertencia que ordene cumplirlo estrictamente.
- Una instrucción precisando que los componentes textiles deben dejarse secar de forma natural y alejados de cualquier fuego o fuente de calor, los elementos que hayan cogido humedad, bien durante su utilización, bien durante su limpieza.
- Instrucciones para la protección durante la utilización.
- Instrucciones para la protección contra cualquier riesgo.
- Instrucciones para el almacenamiento, incluyendo la influencia de factores ambientales o industriales adversos.
- Una instrucción, para que una persona competente examine o, si el fabricante lo estima necesario, repare el sistema o el componente cada doce meses, como mínimo.

Así mismo, cada sistema o componente separable venir marcado de forma clara, indeleble y permanente con la siguiente información:

- La norma o normas EN aplicables
- Las dos últimas cifras del año de fabricación.
- Identificación del fabricante o del suministrador.
- Número de lote del fabricante o número de serie.

#### Dispositivos de anclaje

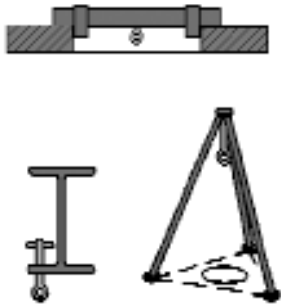
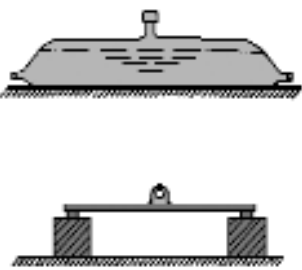
Tanto los sistemas de sujeción y retención, como los sistemas anticaídas, requieren un anclaje seguro y resistente, para que se constituyan, en conjunto, como un sistema de protección.

La norma EN 795 establece los métodos de ensayo, marcado e instrucciones de los estos dispositivos de anclaje, clasificándoles en los tipos siguientes:

<b>Clase A</b>	Anclajes estructurales
<b>Clase B</b>	Anclajes provisionales transportales
<b>Clase C</b>	Dispositivos de anclaje equipados con líneas de anclaje flexibles horizontales
<b>Clase D</b>	Dispositivos de anclaje equipados con rieles de anclaje rígidos horizontales
<b>Clase E</b>	Anclajes de peso muerto

De acuerdo con el listado de normas armonizadas para aplicación de la normativa de EPI, no son de aplicación las clases A, C y D, por lo que no puede aplicarse esta norma en tales tipos de anclajes. Para ellos, los fabricantes realizarán sus propios ensayos y deberemos contrastar que sus especificaciones cumplen las indicadas en los sistemas de sujeción o retención o anticaídas.

Para los tipos B y E, la norma citada establece las siguientes especificaciones:

<b>Anclaje B: anclaje provisional transportable</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pueden adoptar la forma de una viga transversal, clavija o trípode, con un punto de enganche para el elemento de amarre.</li> <li>• La viabilidad de su uso debe ser verificada por ingeniero cualificado.</li> </ul>
<b>Anclaje E: anclaje de peso muerto</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suelen estar constituidos por un cojín relleno de agua, o por una masa fija.</li> <li>• Se suelen utilizar para trabajos en tejados.</li> <li>• Para uso en superficies horizontales (pendiente menor del 5°).</li> <li>• No se pueden utilizar cuando la distancia al borde del tejado sea menor que 2,5 m.</li> <li>• Tampoco se pueden usar con hielo o riesgo de helada.</li> <li>• Los rellenos de agua deben desecharse en caso de fuga.</li> </ul>

En las instrucciones del fabricante, aparte de la información ya indicada para los sistemas de protección contra caídas, debe indicarse:

- El número máximo de trabajadores que pueden engancharse.
- La necesidad o no de usar absorbedores de energía.
- La altura mínima exigida.
- Para los de clase E, el material de construcción y las condiciones de uso admitidas.

## ANEXO

### NORMATIVA APLICABLE

**Nota:** los textos íntegros pueden consultarse en Internet, en las direcciones siguientes:

- [www.boe.es](http://www.boe.es)
- [www.mtas.es/insht/legislation/index.htm](http://www.mtas.es/insht/legislation/index.htm)

NORMATIVA GENERAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales</b> (BOE nº 269, de 10 de noviembre). Modificada por: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras</li> <li>— Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social</li> <li>— Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención</b> (BOE nº 27, de 31 enero). Modificado por: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Real Decreto 780/1998, de 30 de abril</li> <li>— Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno</li> <li>— Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo</li> </ul> </li> </ul>
CONSTRUCCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Orden, de 28 de agosto de 1970, por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica</b>  <small>NOTA: el Convenido Colectivo General del Sector de la Construcción 2002-2006, establece la aplicación del capítulo XVI esta Orden (excepto las secciones 1ª y 2ª), siempre que supongan un mayor nivel de protección que otra normativa existente</small> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción</b> (BOE nº 256, de 25 de octubre). Modificado por: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre</li> <li>— Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo</li> </ul> <small>NOTA: para la correcta interpretación y aplicación de este Real Decreto, debe consultarse la Guía Técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a las obras de construcción del INSHT, disponible en "www.mtas.es/insht/practice/g_obras.htm"</small> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ley 38/1999 de 5 de noviembre de Ordenación de la Edificación</b> (BOE nº 266, de 6 de noviembre).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación</b> (BOE nº 74, de 28 de marzo).</li> </ul>

### SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

- **Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo** (BOE nº 97, de 23 de abril).

NOTA: para la correcta interpretación y aplicación de este Real Decreto, debe consultarse la Guía Técnica de señalización de seguridad y salud en el trabajo del INSHT, disponible en "[www.mtas.es/insht/practice/g\\_senal.htm](http://www.mtas.es/insht/practice/g_senal.htm)"

### ELECTRICIDAD

- **Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico** (BOE nº 148, de 21 de junio).

NOTA: para la correcta interpretación y aplicación de este Real Decreto, debe consultarse la Guía Técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico del INSHT, disponible en "[www.mtas.es/insht/practice/g\\_electrico.htm](http://www.mtas.es/insht/practice/g_electrico.htm)"

- **Real Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, Reglamento Técnico de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.**

- **Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (BOE nº 288, de 1 de diciembre).** Modificado por:

- Orden de 6 de julio de 1984
- Orden de 18 de octubre de 1984
- Orden de 27 de noviembre de 1987
- Orden de 23 de junio de 1988
- Orden de 10 de marzo de 2000

- **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión** (BOE nº 224, de 18 de septiembre).

### EQUIPOS DE TRABAJO

- **Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas** (BOE nº 173, de 21 de julio de 1986).

- **Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre maquinas** (BOE nº 297, de 11 de diciembre). Modificado por:

- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero

- **Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE nº 188, de 7 de agosto).** Modificado por:

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre

NOTA: para la correcta interpretación y aplicación de este Real Decreto, debe consultarse la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo (1ª parte) del INSHT, disponible en "[www.mtas.es/insht/practice/g\\_equipo1.htm](http://www.mtas.es/insht/practice/g_equipo1.htm)"

- **Reglamentos Técnicos Industriales (almacenamiento productos químicos, aparatos a presión, etc.)**

NOTA: para su localización y consulta recomendamos que acudan a la Guía Técnica del INSHT indicada en el recuadro anterior (anexos A y B)

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (BOE. nº 311, de 28 de diciembre). Modificado por:
  - Orden de 16 de mayo de 1994, por la que se modifica el período transitorio
  - Real Decreto 159/1995, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992
  - Resolución de 25 de abril de 1996, por la que se publica, a título informativo, información complementaria
  - Orden de 20 de febrero de 1997, por la que se modifica el Real Decreto 159/1995

- 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 (BOE nº 140, de 12 de junio)

NOTA: para la correcta interpretación y aplicación de este Real Decreto, debe consultarse la Guía Técnica para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de protección individual del INSHT, disponible en "[www.mtas.es/insht/practice/g\\_epi.htm](http://www.mtas.es/insht/practice/g_epi.htm)"

## NOTAS



## NOTAS

## NOTAS