



***Guía Técnica para la Implantación de
Medidas de Protección Colectivas,
Individuales y Sistemas de Seguridad en la
Adecuación de Equipos de Trabajo
en el Sector de Construcción.***

Índice de materias.

Concepto	Pag.
00.- Introducción	3
00.1.- Datos estadísticos	3
00.2.- Estadísticas	9
00.3.- Anecedentes jurídicos	15
00.4.- Normativa complementaria	34
01.- Protecciones colectivas	35
01.1.- Redes de protección	37
01.2.- Barandillas	47
01.3.- Pasarelas	54
01.4.- Escaleras	55
01.5.- Andamios	62
0.2.- Protecciones individuales. EPI's	92
02. 1.- Exigencias Normativas.....	92
02.2.- Arneses, anclajes y líneas de vida	96
02.3.- Señalización	108
03.- Equipos de trabajo	128

03.1.- Definiciones	128
03.2.- Seguridad en equipos de trabajo móviles.....	135
03.3.- Seguridad en equipos de elevación de cargas	141
03.4.- Maquinaria.....	145

Anexo

00.0.- Planteamiento.

La **Confederación de la Pequeña y Mediana Empresa Aragonesa (CEPYME/ARAGON)** lleva años informando, realizando acciones y promocionando desde su **Departamento Técnico y Gabinete de Prevención y Seguridad para PYMES** acciones encaminadas a la implantación de programas y actuaciones concretas en temas de seguridad industrial en el campo de la **Prevención de Riesgos Laborales**.

Se pretende crear una herramienta básica de consulta que sirva tanto a trabajadores, como a promotores y constructores para en algunos casos emplearlas y en otros obligar a cumplirlas las **Medidas de Protección Colectivas, Individuales y Sistemas de Seguridad en la adecuación de equipos de trabajo empleados en el sector de construcción de obra civil como en la edificación**, para alcanzar los siguientes objetivos:

- *Relacionar el análisis de riesgos y medidas preventivas así como la evaluación de su eficacia en las protecciones tanto colectivas como individuales tendentes a reducirlos y controlarlos.*
- *Localización e identificación de las zonas en que se realicen trabajos que implican riesgos especiales (Anexo II del R.D. 1627/97), así como sus correspondientes medidas específicas de protección.*
- *Adecuación de la maquinaria existente en obra en seguridad según la aplicación del RD 1215 /97.*
- *Minimizar el riesgo haciendo del centro de trabajo un entorno seguro y sabiendo cada operario su papel disponiendo de la información pertinente dentro del mismo en la utilización de medidas de protección tanto colectiva como individual.*

También se quiere con la publicación dar a conocer a los diferentes gremios que participan en la construcción de una obra (*ferrallistas, instaladores diversos, andamistas o montadores de andamios, alquiladores de maquinaria de obra, grúistas, etc, ...*), lo indicado en el Estudio de Seguridad y de los Planes de Seguridad adheridos al ESS, *del montaje seguro de las medidas de protección colectiva, como prioritarias, utilización de EPIs por parte de los trabajadores y de la adecuación a seguridad de los equipos de trabajo* cuantiosos que hay en cualquier obra civil o de edificación .



La obligatoriedad de la implantación de medidas donde se verifique el cumplimiento de los puntos que va a analizar este documento, según la aplicación del Real Decreto 1627/1.997, son del Promotor y Coordinador de Seguridad y Salud y por ende su transmisión a contratistas y subcontratistas que estarán obligados a:

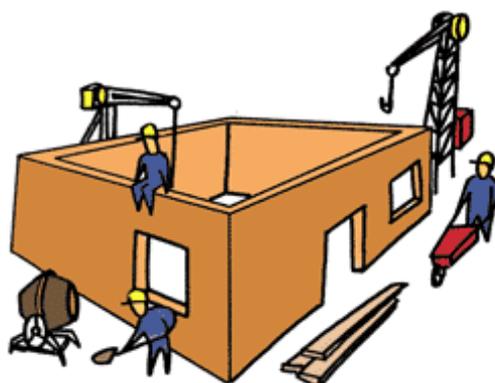
- *Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud en cuanto a la utilización de las diferentes protecciones colectivas e individuales.*
- *Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.*
- *Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan. Además responderán solidariamente de las*

consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

- *Poner en conocimiento del empresario contratado (subcontratas de 1ª y 2ª) para realizar trabajos en obras (ferrallistas, instaladores diversos, andamistas o montadores de andamios, alquiladores de maquinaria de obra, grúas, etc...), así como a los contratistas principales y promotores; a través de lo indicado en el Estudio de Seguridad y de los Planes de Seguridad la toma de **medidas de protección colectiva, como prioritarias, utilización de EPIs por parte de los trabajadores y de la adecuación a seguridad de los equipos de trabajo que hay en cualquier obra civil o de edificación .***

Hay que tener en cuenta que hay ciertos trabajos con un riesgo muy alto solo pueden ser realizados por personal con alto grado de experiencia y donde las medidas y dispositivos de protección deben estar especialmente supervisadas por técnicos y personal especializado:

- *Trabajos de mantenimiento.*
- *Trabajos de reglaje y preparación de equipos.*
- *Trabajos en altura.*
- *Trabajos de montaje de estructuras de trabajo (grúas, andamios,...).*
- *Manejo de equipos de trabajo en obras (RD 1215/97).*



Para este tipo de trabajos hay que establecer unos **procedimientos de trabajo** muy claros, entendiéndose como tal, la realización de un documento escrito donde se describa de forma breve y concisa el modo en que se debe realizar un trabajo o actividad para alcanzar unos determinados objetivos, como objetivo principal se podría destacar la obtención de criterios de excelencia en materia de Seguridad y Salud evitando la accidentalidad laboral en la actividad que el procedimiento desarrolle.

Contenidos del trabajo.

Las obligaciones previstas en el Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, **se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.**

Se pretende crear una herramienta básica de consulta, cuyo objetivo es que en el sector de la construcción se lleve a cabo bajo norma tanto por parte de la empresa promotora, como en las empresas contratistas y subcontratas la importancia que tiene la adecuada implantación y **supervisión frecuente de medidas de protección colectiva, uso de EPIS y adecuación de equipos de trabajo según el RD 1215/97**, que como objetivo se consiga el cumplimiento normativo exigible existente en estas materias en las constructoras y sobre todo en sectores que son las subcontratas de 1º y 2º grado en obra.

Se pretende alcanzar los siguientes objetivos con el desarrollo de este documento:

- **Relacionar el análisis de riesgos y medidas preventivas y de seguridad deben distinguirse los riesgos que puedan ser evitados, de los que no puedan eliminarse, y en estos se debe evaluar la eficacia de las medidas y protecciones tanto colectivas como individuales tendentes a reducirlos y controlarlos, en especial cuando se propongan medidas alternativas.**

- *Localización e identificación de las zonas en que se realicen trabajos que implican riesgos especiales (Anexo II del R.D. 1627/97), así como sus correspondientes medidas específicas.*
- *Adecuación de la maquinaria existente en obra en seguridad.*
- *Minimizar el riesgo haciendo del centro de trabajo un entorno seguro y sabiendo cada operario su papel disponiendo de la información pertinente dentro del mismo en la utilización de medidas de protección tanto colectivas como individuales.*



El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:

- *El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.*
- *La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.*
- *La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.*
- *El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.*
- *La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.*
- *El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.*
- *La recogida de materiales peligrosos utilizados.*

- *La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.*
- *La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.*
- *Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.*

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud en cuanto a la utilización de las diferentes protecciones.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

00.1.- Estadísticas.

Según el Ministerio de Trabajo, en *el informe provisional de siniestralidad* que el INSHT elabora trimestralmente *refiriéndose a un período de 12 meses*, comparado con el mismo del año anterior se han detectado los siguientes datos teniendo en cuenta que analizar periodos temporales largos permite compensar posibles fluctuaciones de los procedimientos administrativos que afectan al *número de declaraciones de accidente de trabajo*, al tiempo que se siguen teniendo en cuenta las variaciones estacionales del ciclo económico.

Por otra parte, el análisis de la siniestralidad se realiza mediante el índice de incidencia (*número de accidentes de trabajo por cada 100.000 trabajadores con las contingencias profesionales cubiertas*) que permite relacionar el número de accidentes de trabajo con el número de trabajadores afiliados con las contingencias cubiertas por lo que es un sistema más ajustado de seguimiento de la siniestralidad laboral que las cifras absolutas de accidentes de trabajo.



Los datos se refieren al colectivo de trabajadores asalariados con cobertura de las contingencias de accidente de trabajo y enfermedad profesional, así como a los trabajadores autónomos que han optado a la afiliación a este régimen. Su número ha

aumentado a lo largo de 2005 casi un 40 %, si bien todavía representan un número pequeño (poco más de 250.000 afiliados) lo que supone apenas un *1,5% del conjunto de la población trabajadora protegida*.

En comparación con los últimos años, *cabe destacar una ligera disminución en los índices de incidencia de los accidentes de trabajo totales que bajan un -2,8%* y el descenso en los *índices de incidencia de los accidentes de trabajo graves (-15,4%) y de los mortales (-3,4%)*.

Índice de incidencia de los accidentes de trabajo por sector

Agrario: El índice de incidencia total disminuye en el sector un -3,1%, disminuye un -11,8% el índice de accidentes de trabajo graves y el índice de accidentes de trabajo mortales un -17,3%,

Industria: El índice de incidencia total permanece prácticamente estable con un ligero descenso de -0,4%; disminuye el índice de accidentes graves un -9,1%, y el de mortales aumenta un 2,3%.

Construcción: El índice de incidencia total desciende un -4%, el de graves un -18,7% y el de mortales permanece prácticamente estable, 0,3%.

Servicios: El índice de incidencia total desciende un -4,4%, se produce un descenso de la incidencia de los accidentes graves (-18,4%) y en el índice de accidentes mortales.

Los **AGENTES MATERIALES** más frecuentes asociados a los accidentes de trabajo por caída de altura en el mencionado sector son:

- *Superficies de tránsito o pasillos*

- *Escaleras fijas y de servicio, escalas fijas y escalas o escaleras sin especificar*
- *Andamios de distintos tipos*
- *Escaleras portátiles*

Otros agentes materiales que también están presentes son: vehículos automotores (especialmente camiones), agentes materiales sin especificar, desniveles y escalones, aperturas en suelos, pasadizos y plataformas elevadoras, productos de madera (tablones...), estructuras generales de edificios y estructuras metálicas.

Calificación del accidente de trabajo.

En accidentes *GRAVES y MUY GRAVES*:

- *Superficie de tránsito o pasillos*
- *Escaleras fijas y de servicio, escalas fijas y escalas o escaleras sin especificar*
- *Escaleras portátiles*
- *Desniveles y escalones*
- *Andamios*
- *Pasadizos y plataformas elevadoras*

En accidentes *MORTALES*:

- *Estructuras generales de edificios*
- *Superficies de tránsito o pasillos*
- *Andamios colgados móviles*
- *Pasadizos y plataformas elevadoras*
- *Productos de madera (tablones...)*
- *Agentes materiales sin especificar.*
- *Contactos eléctricos directos e indirectos.*



Los riesgos genéricos y patologías más representativas en los trabajos realizados en obras de construcción aunque más tarde se desglosarán con más profundidad:

- *Cuerpos extraños en los ojos*
- *Dermatitis por contacto de hormigón.*
- *Contactos eléctricos directos e indirectos.*
- *Inhalación de vapores.*
- *Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones.*
- *Trabajos en zonas húmedas o mojadas.*
- *Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno.*
- *Contagios por lugares insalubres.*
- *Explosiones e incendios.*
- *Contactos eléctricos directos o indirectos.*
- *Derivados de medios auxiliares usados.*
- *Radiaciones y derivados de la soldadura*
- *Quemaduras en soldadura oxicorte.*
- *Derivados acceso al lugar de trabajo.*
- *Lesiones y/o cortes en manos.*
- *Lesiones y/o cortes en pies.*
- *Ambientes pobres en oxígeno*



Cuantificación de datos.

El índice de incidencia de los accidentes de trabajo con baja en jornada de trabajo en el sector de la construcción, *durante el periodo abril 2005 - marzo 2006*, fue de **13.818 por cada 100.000 trabajadores**, sobre una población afiliada de 1.820.252. Ello supone una **reducción del 4%**, frente a los datos del año anterior, según el avance de siniestralidad laboral elaborado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. El índice de incidencia total se cifra en 6.223 accidentes por cada 100.000 trabajadores, sobre una población afiliada de 15.010.323, lo que significa una reducción de un 2,8%.

Atendiendo al número de accidentes de trabajo con baja en jornada de trabajo y a su gravedad, el sector de la construcción ha registrado un total de 251.525 (un 6,8% más que el año anterior), de los que 248.150 han sido leves (un 7% más que el año anterior), 3.067 graves (un 9,5% menos) y 308 mortales (un 11,6% más).



El índice general de incidencia de los accidentes mortales se sitúa en 6,6 por cada 100.000 trabajadores, que supone una disminución de 3,4% respecto del periodo interanual anterior.

En construcción se incrementa el número de accidentes, pero en menor medida que su población ocupada (**6,8% frente a 11,3%**).

Esta publicación explica la evolución de la siniestralidad durante un periodo de doce meses. Analizar periodos temporales largos permite compensar posibles fluctuaciones de los procedimientos administrativos que afectan al número de declaraciones de accidentes de trabajo, al tiempo que se siguen teniendo en cuenta las variaciones estacionales del ciclo económico.

Los datos se refieren tanto a los trabajadores asalariados con contingencias cubiertas, como a *los autónomos que han optado por esta cobertura, unos 250.000*, que representan un 1,5% del conjunto de la población trabajadora protegida.

00.2.- Antecedentes Jurídicos.

Aunque la *Directiva 92/57/CEE sobre la industria de la construcción* trataba este problema con ciertas medidas, es preciso ampliarlas y, además, alcanzando a otros sectores productivos. Por eso esta propuesta trata de adoptar medidas suplementarias.

00.2.1.- R.D. 1627/97 por el que se aprueba las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

La legislación referencia para la realización de cualquier Plan de Seguridad y Salud en Obras es el *R.D. 1627/97 por el que se aprueba las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*.

Para el establecimiento de las condiciones de Seguridad que en las obras se tienen que cumplir, se toma como documento referencia el *ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD*, que forma parte del el proyecto de obras redactado.

Objeto

El estudio básico y por lo tanto el Plan de Seguridad y Salud extensivo a su cumplimiento por parte de las subcontratas, tiene por objeto precisar las *normas de seguridad y salud aplicables en la obra*.

Se especifica que debe contemplar:

- *La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.*

- *Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.*
- *Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.*

En cuanto a las condiciones mínimas de seguridad que deben existir en obra:

- *El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.*
- *La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.*
- *La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.*
- *El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra.*
- *La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.*
- *La recogida de los materiales peligrosos utilizados.*
- *El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.*
- *La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.*
- *La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.*
- *Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.*

Coordinadores en materia de seguridad y salud

Según R.D. 1627/1997 *el promotor es el encargado de nombrar a los coordinadores en materia de seguridad y salud tanto en fase de proyecto como en fase de ejecución.* Existirán coordinadores de seguridad y salud en la medida en que más de una empresa participe en la elaboración del proyecto o en la ejecución del mismo, respectivamente.

Teniendo en cuenta las circunstancias particulares de esta obra será el que designe, si es necesario, y cuando se tenga constancia de cual va a ser el desarrollo de los trabajos, *un Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución.*

Las obligaciones del Coordinador serán:

- *Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:*
 - *Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.*
 - *Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.*

- *Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto*
 - *Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.*
 - *Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 25 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.*
 - *Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.*

- *Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la elección del Coordinador.*

Plan de Seguridad y Salud.

En el Art. 7 del R.D. 1627/1997 se definen sus características. *El Plan de Seguridad y Salud que analiza, estudia y complementa el Estudio / Estudio Básico de Seguridad y Salud*, consta de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el pliego de condiciones.

Libro de incidencias

Según el artículo 13 del R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, en cada centro de trabajo existirá, *con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud*, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.
- La oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa . A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los

trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Formación del personal

La actuación sobre el factor humano se basará principalmente en la formación e información a todos los trabajadores de la Contrata Principal y de las Empresas Subcontratadas, acerca de los riesgos a los que están expuestos en la realización de los trabajos que se describen en este Plan de Seguridad y de las medidas preventivas que se deben aplicar.



00.2.2.-Otras legislaciones de aplicación en el Estudio.

Real Decreto 1215/1997,

En este RD se establecen las *disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por parte de los trabajadores de los equipos de trabajo*, como componente fundamental de la nueva normativa de seguridad y salud en el trabajo, encabezada por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales *en este Estudio de aplicación a los equipos de trabajo que coexisten en una obra de construcción.*

Es preciso tener en cuenta que la *Directiva 89/655/CE*, la *Directiva 95/63/CE* y su *modificación posterior mediante la Directiva 98/37/CE*, que modifica y amplía la anterior, transpuestas por este Real Decreto las dos primeras y la última lo complementa, se elaboraron tomando como *referencia la Directiva 89/392/CEE*, relativa a la *aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas*, que se dirige a los fabricantes de maquinaria y componentes de seguridad y establece los requisitos esenciales de seguridad y salud con los que dichos productos deben ser conformes antes de su primera comercialización y puesta en servicio en la Unión Europea.



Esta norma *recoge asimismo las condiciones de seguridad mínimas exigibles a los equipos en uso* y establece también que éstos deberán cumplir las condiciones impuestas por la normativa de comercialización que les sea aplicable; esta última suele ser, en general, *más “exigente”*, en particular en el caso de *equipos “nuevos”* a los que se aplica el “mercado CE”. Por otra parte, cabe decir que las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, establecidas por este Real Decreto, no pueden considerarse aisladamente, sino conjuntamente con la propia Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las demás normas reglamentarias que se derivan de ella.

Puntos de análisis

Órganos de accionamiento

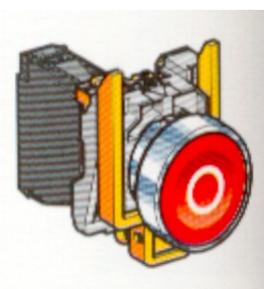
Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar indicados con una señalización adecuada.

Los órganos de accionamiento deberán estar situados fuera de las zonas peligrosas, salvo, si fuera necesario, en el caso de determinados órganos de accionamiento, y de forma que su manipulación no pueda ocasionar riesgos adicionales.

No deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria. Si fuera necesario, el operador del equipo deberá poder cerciorarse desde el puesto de mando principal de la ausencia de personas en las zonas peligrosas. Si esto no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre precedida automáticamente de un sistema de alerta, tal como una señal de advertencia acústica o visual.



El trabajador expuesto deberá disponer del tiempo y de los medios suficientes para sustraerse rápidamente de los riesgos provocados por la puesta en marcha o la detención de los equipos de trabajo.

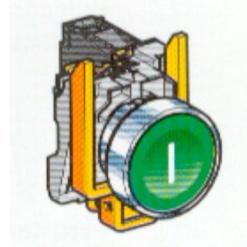


Los sistemas de mando deberán ser seguros y elegirse teniendo en cuenta los posibles fallos, perturbaciones y los requerimientos previsibles, en las condiciones de uso previstas.

Puesta en marcha

La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente se podrá efectuar mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto a tal efecto.

Lo mismo ocurrirá para la puesta en marcha tras una parada, sea cual fuere la causa de esta última, y para introducir una modificación importante en las condiciones de funcionamiento (por ejemplo, velocidad, presión, etc.), salvo si dicha puesta en marcha o modificación no presentan riesgo alguno para los trabajadores expuestos o son resultantes de la secuencia normal de un ciclo automático.



Parada de emergencia

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar en función de los riesgos existentes, o bien todo el equipo de trabajo o bien una parte del mismo solamente, de forma que dicho equipo quede en situación de seguridad. La orden de parada del equipo de trabajo tendrá prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Una vez obtenida la parada del equipo de trabajo o de sus elementos peligrosos, se interrumpirá el suministro de energía de los órganos de accionamiento de que se trate.



Si fuera necesario en función de los riesgos que presente un equipo de trabajo y del tiempo de parada normal, dicho equipo deberá estar provisto de un dispositivo de parada de emergencia.

Caídas de objetos y proyecciones

El objetivo que se pretende en este apartado es la protección contra los peligros mecánicos de caída o de proyección de objetos provenientes de un equipo de trabajo o derivados del funcionamiento del equipo en la obra o Centro de Trabajo. Por tanto, se deben tener en cuenta:

- Los objetos cuya caída o proyección está normalmente ligada a la explotación del equipo de trabajo*
- Los objetos que, previsiblemente, pueden salir proyectados o caer accidentalmente.*
- Las medidas preventivas están destinadas a proteger no solamente a los operadores sino a cualquier otra persona que pueda estar expuesta a dichos peligros.*

Dispositivos de captación o extracción.

*Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente. En este caso de la maquinaria de construcción o empleada en construcción salvo las soldaduras que se hacen en **talleres o espacios cerrados de la empresa constructora** no es de cumplimiento*

Se refiere fundamentalmente a máquinas y aparatos fijos que trabajan en ambientes cerrados y provocan en el ambiente sustancias peligrosas para la salud que pueden presentarse en forma de gas, vapor, líquido o polvo. En el caso de equipos de trabajo ya en uso puede ser preciso evaluar el riesgo para decidir si es necesario tomar medidas preventivas y, en particular, medidas de ventilación localizada. El nivel de riesgo depende de las propiedades peligrosas de la sustancia, de la intensidad de la emisión y de las

condiciones del trabajo (en particular, de las relativas al uso del equipo) que determinan la exposición del trabajador a dicha sustancia.

Equipos sobre los que se sitúan los trabajadores

Para contemplar la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios. Los equipos de trabajo cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre los mismos, como es el caso de la gran mayoría de los equipos de construcción, donde el operario los dirige desde el propio equipo, deberán disponer de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud. En particular, cuando exista riesgo de caída de altura de más de 2 metros, deberán disponer de barandillas rígidas de una altura mínima de 90 centímetros, o de cualquier otro sistema que proporcione una protección equivalente.

El objetivo es evitar que un equipo de trabajo vuelque, bascule o se desplace intempestivamente por pérdida de estabilidad. El análisis de la estabilidad de la máquina debe comprender no sólo la estabilidad estática sino también la estabilidad dinámica, teniendo en cuenta las fuerzas externas previsibles, tales como presión del viento, golpes, vibraciones,... y las fuerzas dinámicas internas, tales como fuerzas centrífugas, fuerzas de inercia, fuerzas electrodinámicas.

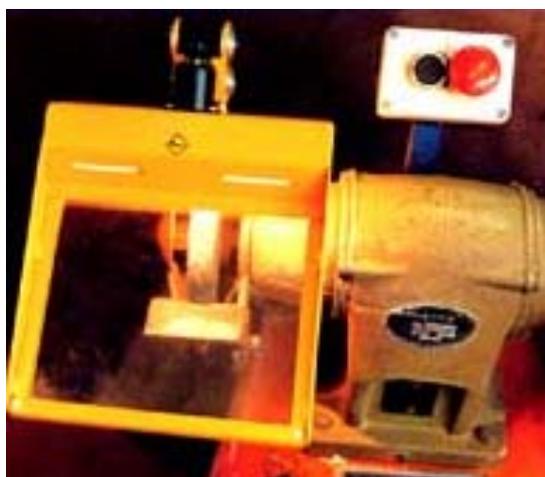


Riesgos de estallido o rotura de herramientas de un equipo de trabajo.

En los casos en que exista riesgo de estallido o de rotura de elementos de un equipo de trabajo que pueda afectar significativamente a la seguridad o a la salud de los trabajadores deberán adoptarse las medidas de protección adecuadas.

Riesgos de accidente por contacto mecánico con elementos móviles

Este apartado será de aplicación en herramientas utilizadas para el corte, labores de encofrado , acabado de superficies, .. herramientas de posicionamiento fijo por lo que cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgos de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.



Los resguardos y los dispositivos de protección:

- *Serán de fabricación sólida y resistente.*
- *No ocasionarán riesgos suplementarios.*
- *No deberá ser fácil anularlos o ponerlos fuera de servicio.*
- *Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.*

- *No deberán limitar más de lo imprescindible o necesario la observación del ciclo de trabajo.*
- *Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación o la sustitución de las herramientas y para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en el que deba realizarse el trabajo sin desmontar, a ser posible, el resguardo o el dispositivo de protección.*

Iluminación

En el caso de Obras de Construcción este apartado no es de mucha aplicabilidad derivado que en la mayoría de los casos las zonas de trabajo o de mantenimiento donde se localizan los equipos de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.



Se debe:

- *utilizar la iluminación ambiente natural o artificial presente en el lugar de trabajo, siempre que ésta sea suficiente;*
- *instalar, de manera permanente, un aparato adicional para iluminación localizada en el puesto de trabajo;*

- *cuando se trata de zonas en las que las intervenciones son poco frecuentes, tales como las operaciones de mantenimiento, disponer una toma de corriente situada en la máquina o en su proximidad, que permita la conexión de una lámpara portátil. Los resultados de la evaluación de riesgos determinarán si las intervenciones son lo suficientemente regulares como para disponer de un aparato de iluminación permanente.*

Partes del equipo con temperaturas elevadas.

Este punto es poco aplicable a la maquinaria empleada en construcción pero si se debe tener en cuenta que en las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas (motores, etc...) muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Dispositivos de alarma y señalización.

Los dispositivos de alarma del equipo de trabajo deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades. El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores. Este requisito forma parte de las medidas preventivas clasificadas como medidas de información, que en ningún caso podrán considerarse como medidas sustitutorias de las medidas técnicas y organizativas.



Equipo dispuesto a trabajar en condiciones climatológicas agresivas

Dentro de los dispositivos alimentadores de energía al equipo se debe tener en cuenta que en todos ellos deben de acoplar sistemas que permitan la consignación teniendo en cuenta las siguientes acciones:

- separación del equipo de trabajo (o de elementos definidos del mismo) de todas las fuentes de energía (eléctrica, neumática, hidráulica, mecánica y térmica).*
- bloqueo de todos los aparatos de separación, lo que implica que dichos dispositivos deberían disponer de los medios para poder ser bloqueados.*
- disipación o retención (confinamiento) de cualquier energía acumulada que pueda dar lugar a un peligro.*

Equipo dispuesto a trabajar en condiciones climatológicas agresivas Riesgos de explosión

La protección frente a las condiciones ambientales agresivas. Se refiere, esencialmente, a los equipos que se utilizan a la intemperie y a las instalaciones que por las características del proceso generan tales condiciones. Es el caso, por ejemplo, de equipos para el movimiento de tierras, grúas a la intemperie, tractores, etc., que normalmente se controlan desde salas aisladas del proceso.

De acuerdo con los resultados de la evaluación de riesgos, se deberá disponer de los sistemas de protección adecuados al caso. Si se tiene en cuenta que la mayoría de los procesos se realizan en presencia de aire, se puede suponer que el oxígeno (comburente) está siempre presente, por lo que el peligro de incendio o, en su caso, de explosión, se presenta si coinciden en el espacio y en el tiempo el combustible y la energía de ignición necesarios. Además, se tendrá en cuenta que ciertas reacciones pueden, por sí mismas, dar lugar a incendios y/o explosiones.

El riesgo de incendio o de explosión depende básicamente de las características del combustible y de las posibles fuentes de ignición. Entre las características del combustible se deben tener particularmente en cuenta su inflamabilidad, su estado de disgregación y su carga térmica. Por su parte, las fuentes de ignición pueden ser de muy diferentes tipos y deben considerarse tanto las originadas por el propio equipo, como las que pueden producirse en su entorno.

Riesgos eléctricos.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto con la electricidad.

En cualquier caso, las partes eléctricas de los equipos de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa específica correspondiente.

Ruidos vibraciones y radiaciones.

Todo equipo de trabajo que entrañe riesgos por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos. Se trata de actuar en la medida de lo posible sobre aquellos equipos de trabajo generadores de ruido, vibraciones o radiaciones con objeto de limitar sus efectos sobre las personas expuestas o, como en el caso del ruido como pueden ser percutores, martillos en trabajos de desasfaltado, etc..., evitar posibles interferencias con la comunicación oral o con señales acústicas.



Líquidos corrosivos o a alta temperatura

Los equipos de trabajo para el almacenamiento, trasiego o tratamiento de líquidos corrosivos o a alta temperatura deberán disponer de las protecciones adecuadas para evitar el contacto accidental de los trabajadores con los mismos.

No es muy aplicable en el gremio de construcción salvo aquellas obras civiles que tienen laboratorios in situ para hacer determinadas pruebas

Real Decreto 2177/2004

La Ordenanza de Construcción, Vidrio y Cerámica, en los artículos correspondientes teniendo en cuenta la aplicación del *Real Decreto 2177/2004*, de 12 de noviembre, por el que se modifica el 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, en materia de trabajos temporales en altura*, que deroga:



- *El capítulo VII del Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobado por la Orden de 31 de enero de 1940.*
- *El capítulo III del Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción y Obras Públicas, aprobado por la Orden de 20 de mayo de 1952.*

Y modifica el apartado C.5 del anexo IV del *Real Decreto 1627/1997*, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción relativa a la parte de andamios, así como sus plataformas, pasarelas y escaleras.

También se toma como documentación referencia, las medidas de emplazamiento, montaje y seguridad marcadas por las diferentes NTP publicadas por el INSHT (*NTPs referencias 202, 516, 530, 531 y 532*), son las que de alguna forma marcan los diferentes comportamientos que un trabajador y el empresario debe tener en cuenta en el empleo de los trabajos desarrollados en alturas en los andamios y plataformas.

Modificaciones legales del Real Decreto 2177/2004.

La primera modificación, mediante la que se da nueva redacción al punto 6 del apartado 1 del anexo I tiene por objeto *introducir disposiciones específicas aplicables a las escaleras de mano, los andamios y los sistemas utilizados en las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas, comúnmente conocidos como trabajos verticales.*

Mediante la segunda modificación, se introduce un nuevo apartado 4 en el anexo II, en el que se *incluyen disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura.*



Mediante la tercera modificación, se añade un *nuevo párrafo a la disposición derogatoria única*, de manera que resultan expresamente *derogadas determinadas disposiciones incluidas en varias normas y referidas fundamentalmente a los andamios*.

Las disposiciones finales primera y segunda modifican dos normas, *el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre*, por el que se establecen las *disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*, con objeto de ajustar su contenido a lo dispuesto por este real decreto.

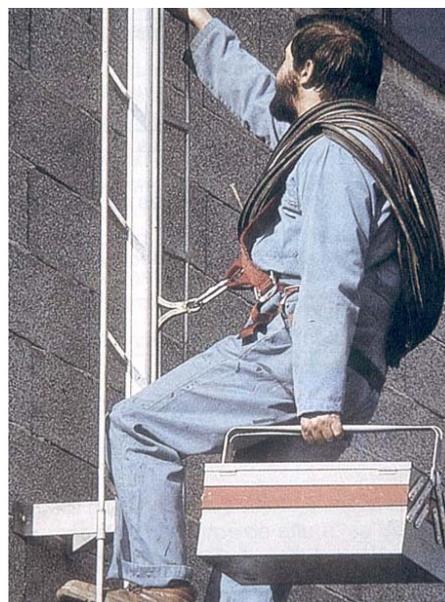
Por último, *la disposición final tercera* reconoce el carácter de legislación laboral y de norma básica de la regulación contenida en el real decreto.

Real Decreto 486/1997

También el *Real Decreto 486/1997 de 14 de abril*, por el que se establecen, en algunos de sus apartados, las *Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo* relativos o aplicables al Estudio que se está ejecutando para obras de construcción y diseño de las *protecciones colectivas* que se utilizan establece en cierta medida cómo deben de ser las medidas de protección de los trabajadores que trabajan en altura y que puede suponer *prevención para evitar caídas de más de 2 metros*.

La seguridad en este tipo de trabajos en altura es muy importante ya que suelen conllevar accidentes muy graves o incluso en muchas veces la muerte del operario como se indica en las estadísticas dispuestas en el apartado anterior. Este tipo de trabajos que se realizan en el sector de construcción son de gran variedad, con el inconveniente de que muchos de ellos se realizan de forma esporádica y la preparación de los trabajadores y encargados *no es la adecuada*, como ya se ha comentado

Hay que tener en cuenta que en empresas subcontratas inherentes al sector de la construcción de montaje es una práctica habitual este tipo de trabajos y los trabajadores están expuestos a este tipo de riesgo de la altura desarrollado su actividad habitual (*electricista, encofrador, ferrallista en obra, soldador, instalador neumática e hidráulica, montador instalaciones de gas, montador de instalaciones de climatización, telecomunicaciones, montador de estructuras, etc....*).



00.3.- Normativa complementaria.

NORMATIVA

TÍTULO

Ley 31/1995.	Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
Real Decreto 39/1997.	Reglamento de Servicios de Prevención.
Real Decreto 1435/1992.	Aproximación de las Legislaciones de los Estados miembros sobre Máquinas.
<i>Real Decreto 485/1997.</i>	<i>Disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud.</i>
Real Decreto 487/1997	Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañan riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
<i>Real Decreto 773/1997.</i>	<i>Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.</i>
Decreto 842/2002	Nuevo Reglamento electrotécnico para baja tensión.
Real Decreto 2295/1985.	Reglamento técnico líneas de alta tensión.
Real Decreto 614/2001	Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
Real Decreto 2177/1996,	Norma Básica de Edificación "NBE-CPI/96".

01.- PROTECCIONES COLECTIVAS.

Pag. 35

Los sistemas de seguridad colectivos existentes y usados en los trabajos de construcción, donde es de *obligatorio cumplimiento e implantación* en obras así como su uso por parte de los trabajadores en contratas y subcontratas.

En el sector de la construcción como se ha indicado al principio y se puede ver en el Capítulo anterior, un gran número de accidentes, en torno al 10 por 100, está producido por caídas a distinto nivel, con el agravante de que origina casi el 20 por 100 de las accidentes graves y el no menos del 18 por 100 de los mortales. De ahí *la importancia de adopción de medidas de protección colectiva* para evitar las caídas en altura.

Ahora bien la existencia de redes o de barandillas no garantiza por si misma un nivel de seguridad adecuado, por el contrario si presentan deficiencias en su composición, conservación o colocación, nos encontraremos con una situación de riesgo agravada al crear en el trabajador *la convicción de que cuenta con protección cuando en realidad carece de ella*, lo que, en algunos casos, podría inducirle a asumir más nivel de riesgo que ante la inexistencia de protección.

Los más importantes son:

- *Redes de protección*
- *Pasarelas*
- *Barandillas.*
- *Escaleras.*
- *Andamios.*



Otro tipo de trabajos inherentes al sector son aquellos que derivado de una obra tienen próximos al centro de trabajo líneas eléctricas de alta tensión. El alto índice de siniestrabilidad existente en lo referente al trabajo en el *montaje de líneas aéreas de alta tensión y en alturas considerables* o por su trabajo desarrollado en las proximidades donde existen las citadas líneas.



Otro tipo de trabajos son los realizados en *aberturas, tejados y cubiertas* representan una parte de los trabajos en altura muy importante, tanto por su frecuencia como por la variedad de circunstancias que se pueden presentar.

01.1- Redes de protección.

Según normativa la adopción de medidas de seguridad de tipo redes, siempre que sea posible *será preferente* a la utilización de protección personal aunque es recomendable en este caso y con esta medida de seguridad el uso de las dos simultáneamente *refuerza la seguridad en el trabajo desarrollado*.

En el sector de la construcción *un gran número de accidentes, en torno al 10 por 100, está producido por caídas a distinto nivel*, con el agravante de que origina casi el *20 por 100 de las accidentes graves y el no menos del 18 por 100 de los mortales*. De ahí la importancia de las medidas de protección colectiva para evitar las caídas en altura: *redes y barandillas de protección*.



La *existencia de redes o de barandillas no garantiza por si misma un nivel de seguridad adecuado*, por el contrario si presentan deficiencias en su composición, conservación o colocación, nos encontraremos con una situación de riesgo agravada al crear en el trabajador la convicción de que cuenta con protección cuando en realidad carece de ella, lo que, en algunos casos, podría inducirle a asumir más nivel de riesgo que ante la inexistencia de protección.

Las *Redes de Seguridad* como se ha comentado con anterioridad, son una de las protecciones que se pueden utilizar para evitar o disminuir el efecto de la caída de las personas a distinto nivel,

El objeto de la *utilización de Redes de Seguridad*:

- *Impedir la caída de personas u objetos y, cuando esto no sea posible,*
- *Limitar la caída de personas y objetos.*

Para conseguir el primer objetivo, aparte de otras posibles protecciones, se pueden utilizar:

- *Redes tipo tenis.*
- *Redes verticales para fachadas.*
- *Redes horizontales.*

En relación con este tipo de redes, además de verificar su certificación "N" y estado de conservación, hay que prestar un *atención especial* a la *fijación a los soportes*, y *vigilar el estado de conservación*.

En el segundo caso se pueden utilizar:

- *Redes horizontales.*

- *Redes verticales.*

01.1.1.- Tipos de redes

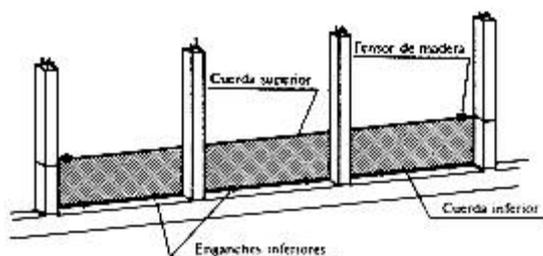
Las redes nuevas deben ser instaladas de manera que impidan una caída libre de más de 6 m. Como el centro de gravedad de un hombre está a un metro del suelo y la caída libre del mismo sobre la red *no deberá sobrepasar los 6 m de altura*, dicha red deberá estar como *máximo a 7 m por debajo del centro de gravedad del hombre en cuestión*. La deformación producida en la red por efecto de la caída, origina una flecha "F". *Dicha flecha debe estar comprendida entre $0,85 < F < 1,43$ m.*

Redes verticales.

Redes tipo tenis

Se utilizan para *proteger los bordes de los forjados en plantas diáfanas*, colocando siempre la red por la cara interior de los pilares de fachada.

Constan de una red de fibras, *cuya altura mínima será de 1,25 m.*, atadas a los pilares para que la red quede convenientemente tensa, de tal manera que *pueda soportar en el centro un esfuerzo de hasta 150 Kgs.*



Redes verticales de fachada

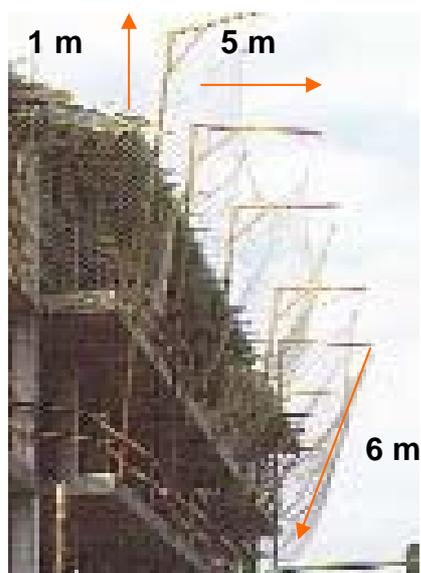
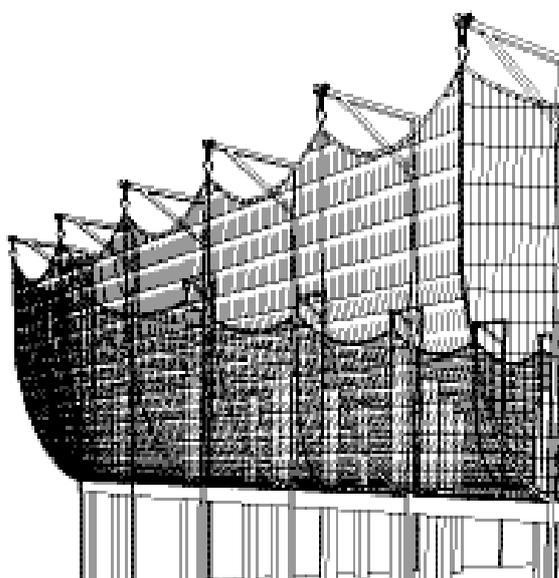
Se pueden *utilizar para la protección en fachadas, tanto exteriores como las que dan a grandes patios interiores*. Van sujetas a unos *soportes verticales o al forjado*. Sobre la idoneidad y conformidad de las características técnicas de este tipo de redes y los demás elementos que componen la medida de protección, mástiles, cuerdas de anclaje y elementos auxiliares de sujeción, se exigirá que todos los elementos que intervengan en su composición o colocación, *dispongan de la necesaria homologación y cuando se suministran a los trabajadores éstas están revisadas*. No obstante lo apuntado, se recogen en la presente instrucción las más significativas a modo informativo.



Redes con soporte tipo horca

Las llamadas redes con horca son un tipo de redes verticales con la peculiaridad que el tipo de soporte metálico al que *se fijan tiene forma de L invertida y que sirven para impedir la caída únicamente en la planta inferior*, mientras que en la superior sólo limitan la caída.

La dimensión más adecuada para estas *redes verticales es de 6 x 6 m*. El tamaño *máximo de malla será de 100 mm* si se trata de *impedir la caída de personas*. Si se pretende evitar también la caída de objetos, la dimensión de la malla debe ser, como *máximo de 25 mm*. *La malla debe ser cuadrada y no de rombo*, ya que estas últimas producen efecto "acordeón", siempre peligroso por las variaciones dimensionales que provoca.

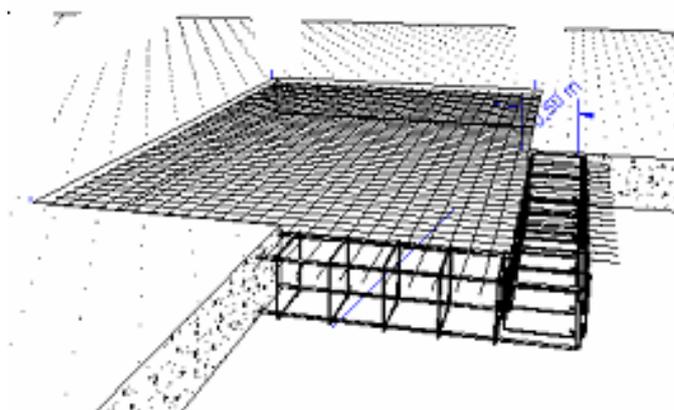


Redes horizontales

Están destinadas a evitar la caída de operarios y materiales por *los huecos de los forjados dispuestos en el suelo o planta de la obra*. Las cuerdas laterales estarán sujetas fuertemente a los estribos embebidos en el forjado.

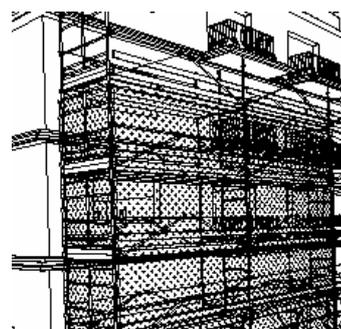
Estas redes se suelen utilizar en las operaciones de *encofrado, ferrallado, hormigonado y desencofrado* en las estructuras tradicionales. La *red se sujeta a un soporte metálico, que se fija a su vez a la estructura del edificio*.

En el montaje de estructuras metálicas y cubiertas, *las redes horizontales de fibra van colocadas en estructuras metálicas* debajo de las zonas de trabajo en altura.



Medios de fijación de las redes.

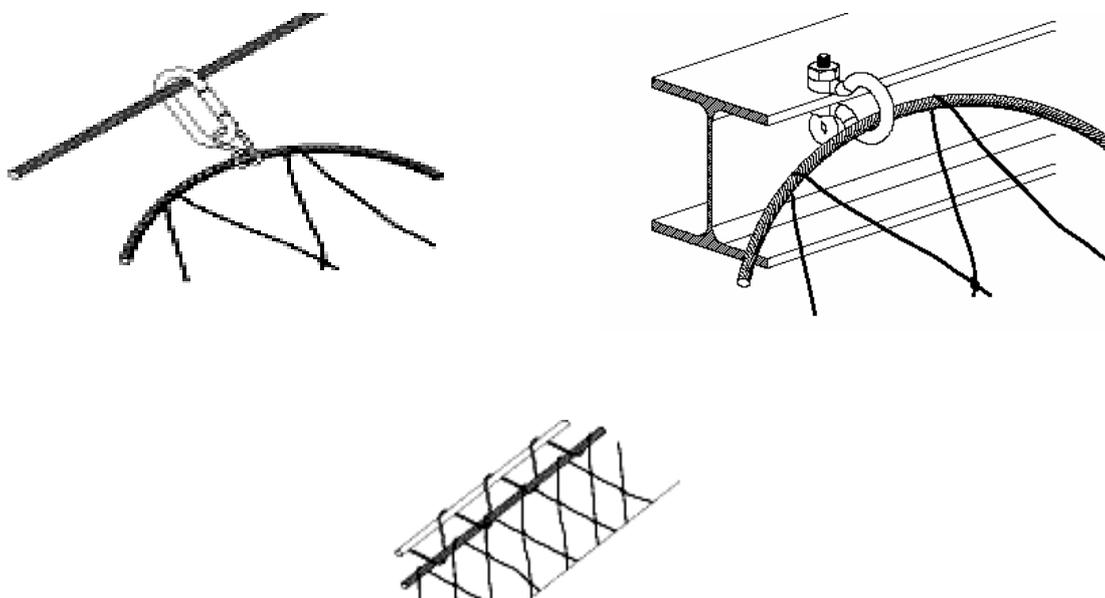
La red debe estar circundada, enmarcada o sujeta a un elemento que se denomina soporte. El *conjunto red-soporte hay que anclarlo a elementos fijos de la construcción*, para que proporcione una adecuada protección.



Hay *dos tipos de soportes* coincidentes con la función que desempeñan los tipos en cuanto a evitar el riesgo de las personas a tener accidente:

- *Soportes para redes que impidan la caída.*
- *Soportes para redes que limitan la altura de la caída.*

Tipo mosquetón, grillete, etc...



01.1.2.- Protocolos de actuación en la colocación de redes.

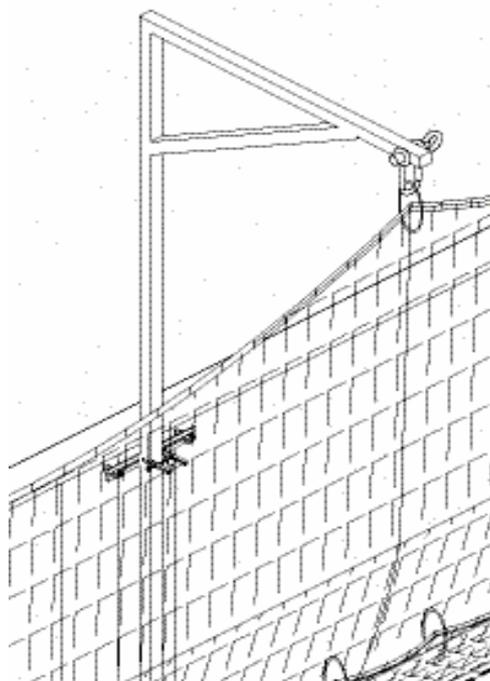
El Coordinador de Seguridad en ejecución de la obra debe seguir unos protocolos mínimos de trabajo para verificar tanto en la colocación de las mallas como en los mallados que están ya colocados, para cubrir el riesgo de caídas de los operarios que se encuentran por encima de las alturas comentadas.

Montaje.

El montaje debe ser controlado por un mando de la obra y una vez finalizado en este caso el coordinador de seguridad den ejecución de la obra, debe ser revisado, al menos en sus aspectos fundamentales: *soportes, anclajes, accesorios, red, uniones, obstáculos, ausencia de huecos, etc.*

Durante las fases de montaje de la red, y subida de los mástiles a una planta superior, los trabajadores implicados en dicho montaje, *trabajarán siempre con el arnés anti-caidas* correctamente colocado y sujeto mediante su correspondiente *cuerda de 1.5 m. de longitud a elementos fijos de la estructura*, si no existiera posibilidad de asegurar el arnés a un elemento fijo de la estructura, se habilitara un cable guía al que puedan sujetarse.

Cualquier imperfección en el encordaje, signos de envejecimiento en la red, o haber superado la fecha de caducidad marcada por el fabricante, *invalidan la medida de protección* y deberán *ser desechadas las redes* con alguno de estos síntomas.



Los mástiles deberán sobrepasar la altura del forjado de trabajo en *2 metros y la red en 1 metro*, cubrirán siempre el forjado donde se está trabajando y el inmediatamente inferior, si fuera necesario mantener la protección en el forjado 3º a contar desde arriba por ejemplo para desencofrar, habrá que colocar una red independiente en este forjado, sujeta sin mástiles al forjado, pero nunca será excusa para no subir las redes el hecho de no haber desencofrado el forjado anterior.

No se deberán cargar las redes bajo ningún concepto.

Antes de retirar las redes se *deberán de haber colocado las barandillas correspondientes*.

El acopio de materiales asomando por *el borde del forjado inferior* para su posterior subida con la grúa, invalida la medida de protección colectiva, *estando terminantemente prohibido realizar el acopio de esta forma*. para su correcta realización ver la instrucción de acopio de material en las plantas.

Revisión periódica.

Revisión de redes, soportes y accesorios:

En primer lugar, se debe comprobar que el tipo y calidad de la red (material, luz de malla, diámetro de la cuerda, etc.), soportes y accesorios son los elegidos y vienen completos.

Se comprobará el estado de la red (posibles roturas, empalmes o uniones, y resistencia), el de los soportes (deformaciones permanentes, corrosión y pintura) y el de los accesorios (cuerdas o metálicos). También se deberá comprobar si los anclajes de la estructura están en condiciones para el montaje.

Comprobación del almacenamiento en la obra hasta su montaje.

Las redes *deben almacenarse bajo cubierto, si es posible en envoltura opaca* (si no están envueltas no deben colocarse sobre el suelo) y lejos de fuentes de calor.

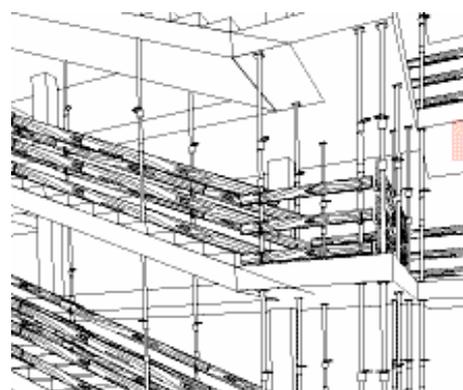
Los soportes y elementos metálicos *deben colocarse en lugares en que no puedan sufrir golpes ni deterioros por otros materiales y protegidos contra la humedad*. Los pequeños accesorios deben estar en cajas.

Asimismo, se tendrán previstos y dispuestos, en su caso, *los medios auxiliares de puesta en obra de los soportes*.



01.2.- Barandillas.

La *barandilla* es un elemento que tiene por objeto *proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando* junto al mismo en pasarelas tanto con inclinación u horizontales.

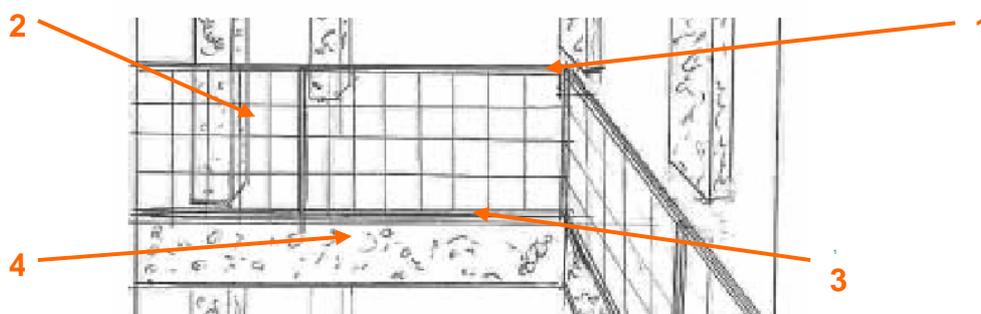


01.2.1- Descripción y partes de una barandilla

Como partes constitutivas de la barandilla tenemos:

1. **Barandilla:** es la barra superior, sin asperezas, destinada a poder proporcionar sujeción utilizando la mano.

2. **Barra horizontal o listón intermedio:** es el elemento situado entre el plinto y la barandilla, asegurando una protección suplementaria tendente a evitar que pase el cuerpo de una persona.
3. **Plinto o rodapié:** es un elemento apoyado sobre el suelo que impide la caída de objetos. Estará formado por un elemento plano y resistente.
4. **Montante:** es el elemento vertical que permite el anclaje del conjunto guardacuerpo al borde de la abertura a proteger. En él se fijan la barandilla, el listón intermedio y el plinto. Todos los elementos fijados al montante irán sujetos de forma rígida por la parte interior de los mismos.



Montaje

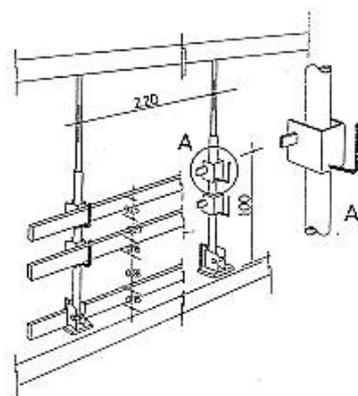
Dentro de las partes de la barandilla destacamos este punto por ser el más importante en cuanto a seguridad de las personas que trabajan en alturas tiene de todos los existentes, **son los montantes.**

Cabe destacar entre los diferentes tipos de montantes:

Montante adherido al forjado

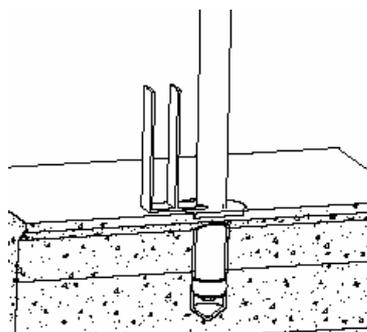
Consiste en la *introducción en un cartucho* el montante soporte de la barandilla. Este cartucho podrá ser de cualquier material, ya que su única misión *es servir de encofrado para dejar un agujero en el hormigón* para introducir el montante.

Las dimensiones de dicho agujero serán ligeramente mayores que el montante para que se pueda introducir fácilmente.



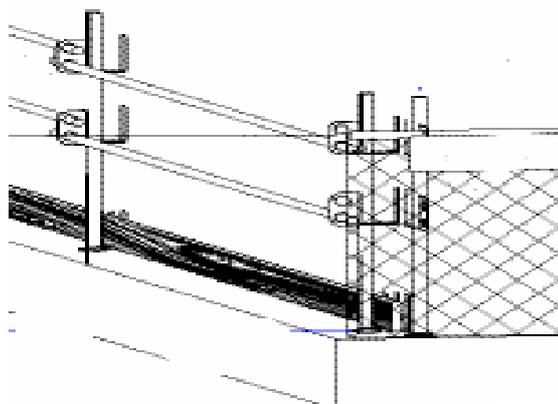
Montante de tipo puntal

El montante es un puntal metálico, en el cual no se pueden clavar las maderas de la barandilla también en la fijación en el hormigón. Si la barandilla es metálica y se ata al puntal con alambres o cuerdas.



Montantes tipo sargento.

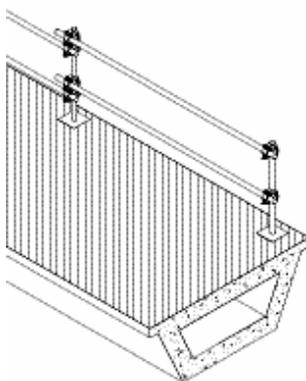
Este tipo de montante es un tubo cuadrado y se sujeta en forma de pinza al forjado. La *anchura de esta pinza es graduable*, de acuerdo con el espesor del forjado. En el mismo van colgados unos soportes donde se apoyan los diferentes elementos de la barandilla.



01.2.2.- Tipos de barandillas.

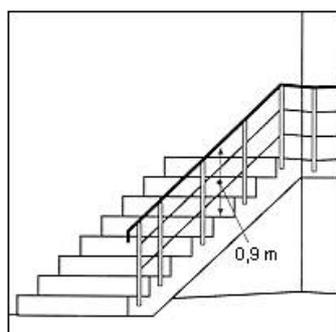
Barandillas de enrejados

Este tipo de protección consiste en *barandillas prefabricadas de mallazo de varios largos*. Tiene la ventaja de su gran resistencia, facilidad de colocación, no deja huecos libres y sólo tiene uso como medio colectivo de seguridad.



Barandillas y pasamanos en escaleras fijas.

Las escaleras de más de cuatro escalones se *equiparán con una barandilla en el lado o lados donde se pueda producir una caída* y de un pasamanos en el lado cerrado. Se deberá complementar con barras intermedias.



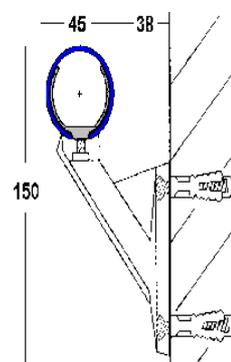
Las escaleras de 1m o más de anchura deberán tener instalado unos pasamanos en el lado cerrado.

Cuando existan tramos de escaleras interrumpidos por pisos a intervalos ≤ 2 m se pueden eliminar los pasamanos.

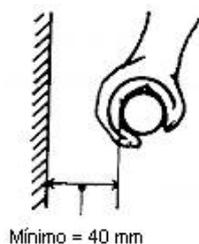
Para el caso de escaleras accesibles al público se deberán instalar barras verticales, cerrarlas completamente o hacerlas de obra.

La distancia entre las barras no será superior a los 30 cms. pero, si hay posibilidad de que sea utilizada por niños, esta distancia no superará los 10 cms.

Los pasamanos de madera deben tener un diámetro mínimo de 50 mm y si son de tubo, de 38 mm. Su instalación debe hacerse de forma que se prolonguen horizontalmente al llegar al rellano un mínimo de 300 mm y por la parte inferior el equivalente a la longitud de la huella más 300 mm.

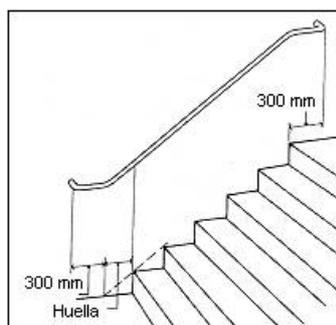


El espacio libre entre el pasamanos y la pared ha de ser como mínimo de 40 mm.



Para escaleras de más de 3 m de anchura se debería instalar unos pasamanos intermedio situado sobre la línea de huella de forma que quedara una anchura a ambos lados de 1,50 m como mínimo.

Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.



La altura de las barandillas será de 90 cms, como mínimo a partir del nivel del piso, y cuando sea necesario para impedir el paso o deslizamiento de los trabajadores o para evitar la caída de objetos, dispondrán, respectivamente, de una protección intermedia y de un rodapiés, es decir, en el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotos verticales, con una separación máxima de 15 cm.

Los plintos tendrán una altura mínima de 15 cms. sobre el nivel del piso.

Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kgs. por metro lineal.





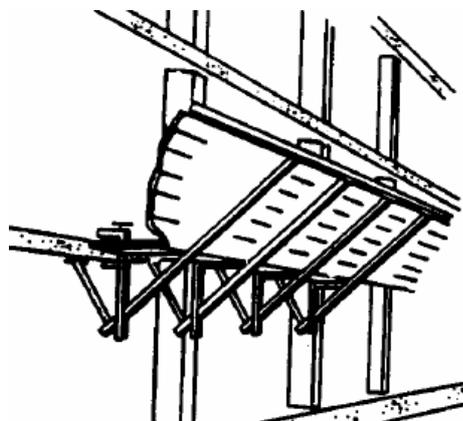
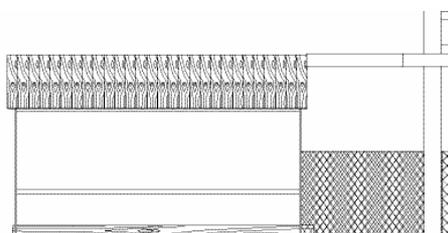
01.2.3.- Marquesinas de protección.

Se considera como un tipo de protección vallado pero de características diferentes al valla convencional. Consiste en una sistema de protección colectiva para proteger a los trabajadores o a terceros - viandantes - de los golpes o proyecciones producidos por objetos.

Su colocación está prevista en zonas de permanencia y paso de los trabajadores: acceso al edificio, pasarelas, etc. Suelen ser metálicas o de madera, exigiéndose los requisitos siguientes:

- *que el voladizo sea como mínimo de 2,5 metros,*
- *que la resistencia sea adecuada para calcular el impacto de los objetos.*

Es muy importante efectuar revisiones periódicas de su estado de conservación, ya que suelen deteriorarse mucho, exigiendo en caso necesario la sustitución de las partes dañadas.

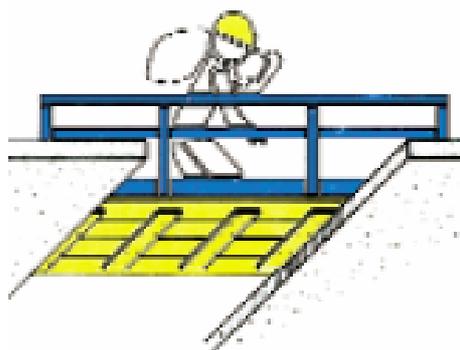


01.3.- Pasarelas.

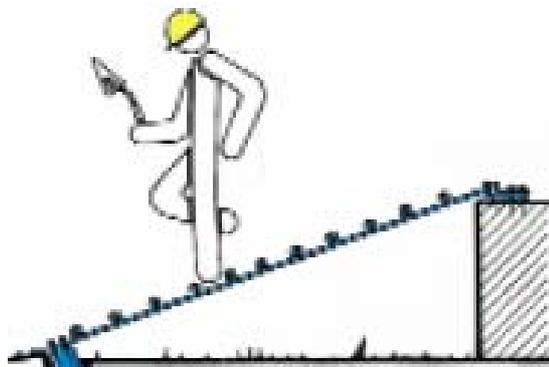
Constituyen un medio para *evitar la caída del trabajador*, bien a distinto nivel, para salvar una zanja, o bien al mismo nivel, cuando la superficie sobre la que se circula es *inestable, frágil o peligrosa*.

Las pasarelas, metálicas o de madera, han de reunir los requisitos siguientes:

- *resistente a los pesos a soportar,*
- *estable, tanto frente a deslizamientos como a oscilaciones laterales. Cuando este formada de varios tablones han de estar arriostrados,*
- *equilibrada, o en caso de pendiente, máxima del 30 por 100, con peldaños, y no resbaladiza,*
- *de una anchura mínima de 60 cm.*



Cuando en la zona donde esté instalada la pasarela exista riesgo de caída a diferente nivel, la pasarela ha de disponer de *barandillas de seguridad reglamentarias*, es decir, con los requisitos especificados en el punto anterior.



01.4.- Escaleras

01.4.1.- Escaleras de mano

Descripción y tipos.

Equipo de trabajo que incorpora peldaños sobre los cuales una persona puede ascender o descender y que puede ser transportado manualmente.

Tipos

Escaleras de un solo tramo

Escaleras extensibles

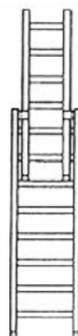
Escaleras portátiles

Escaleras de tijera

Las normas de prevención en el *empleo de las escaleras de mano* son sencillas, ya que el uso de las escaleras también es muy simple y quizás por este motivo existen una gran cantidad de accidentes graves debidos a la mala utilización.



Un solo tramo



Extensible



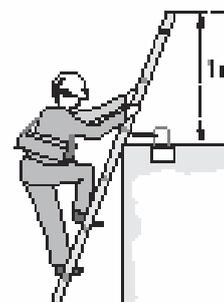
Portátil



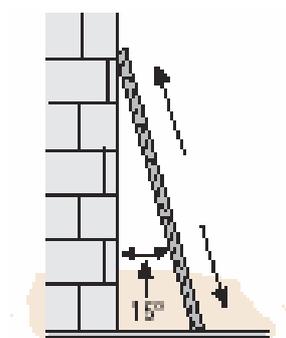
Tijera

Medidas preventivas.

Las escaleras de mano *deben sujetarse a un lugar fijo* y deberá *sobrepasar al menos 1 metro* del lugar donde se quiere llegar.



Las bajadas y las subidas se *realizarán siempre de frente y con las manos libres*.



Para una correcta colocación de las escaleras, es importante que *la inclinación de las escaleras* sea aproximadamente de unos *15-20°*, y la separación con respecto a la pared sea de 1/4 de la longitud de la escalera.

Las escaleras deben *apoyar sobre suelos estables*, contra una superficie sólida y fija, y de forma que no se pueda resbalar ni puedan bascular. Impedir que las escaleras dobles deslicen, por medio de cadenas, cuerdas elementos resistentes. *No usar nunca el último peldaño*.

Incorrecto

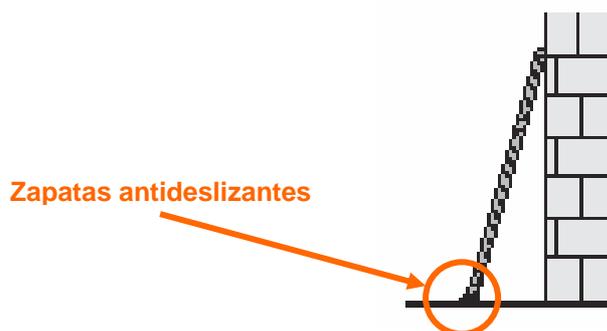


Correcto



En las *escaleras de madera*, los travesaños *no tendrán nudos* y estarán *encajados* en los largueros o montantes de madera.

Deben estar provistas de *zapatillas antideslizantes*.



Se señalará convenientemente frente a agentes externos.

No se manipularán ni transportarán cargas que por su peso o dimensiones comprometan la seguridad del trabajador.

No se realizarán trabajos sobre escaleras *si no existen* plataformas de trabajo.

No podrán ser utilizadas simultáneamente por más de *un trabajador*.

No podrán acceder *personas con vértigo* o que estén tomando algún tipo de medicación en cuyo prospecto se advierta sobre la realización de trabajos con riesgo. Por ello en la obligatoriedad marcada por ley de que todos los trabajadores que entran en el centro de trabajo de una obra *deben aportar como documentación obligatoria* el reconocimiento médico pertinente.



Se prohíbe el transporte o manipulación de cargas por o desde escaleras de mano, de *pesos superiores a 25 Kg.*

No se deben utilizar las escaleras como medio para el transporte de materiales, pasarelas, andamios o cualquier otro fin que no sea para el que han sido diseñadas.

No se emplearán escaleras de mano de más de 5 m de longitud, de cuya resistencia no se tenga garantías.

01.4.2.- Escalas fijas.

Una escala de servicio esta formada por una serie de escalones, cada uno de los cuales esta fijado a algún tipo de estructura Se construyen preferentemente de acero, hierro forjado u otro material equivalente asegurando su eficiente sujeción a la estructura que los soporte.

Medidas preventivas.

Todo trabajador que deba usar escalas fijas de servicio deberá seguir las siguientes normas de utilización:

- *Comprobar que la escala no presenta defectos y está libre de sustancias resbaladizas, como pueden ser barro, grasa, aceite, hielo, etc.*
- *La anchura mínima será de 40 cms. Y la distancia máxima entre peldaños de 30 cms.*
- *La distancia entre el frente de los peldaños y las paredes será mínimo de 75 cms.*
- *Para alturas superiores a 4 metros se deberá poner una protección circundante.*
- *Se dispondrá de colocar plataformas de descanso cada 9 metros o fracción en las que su longitud supere los 9 metros comentados.*
- *No subir o bajar cargado de herramientas o materiales. Los materiales y/o herramientas necesarios se deberán subir o bajar utilizando algún sistema manual de izado y/o un portaherramientas apropiado.*
- *Subir de cara a la escala utilizando ambas manos para sujetar firmemente los escalones o largueros laterales.*
- *Situar el pie firmemente sobre cada escalón antes de transferir todo el peso a cada uno de los pies.*
- *Subir o bajar tranquilamente sin prisas evitando hacerlo corriendo o deslizándose sobre los largueros.*
- *No saltar desde cualquiera de los escalones de una escala.*

- *No utilizar calzado con tacones y revisarlo antes de utilizar una escala cerciorándose de que no tiene grasa, barro o cualquier otra sustancia deslizante.*

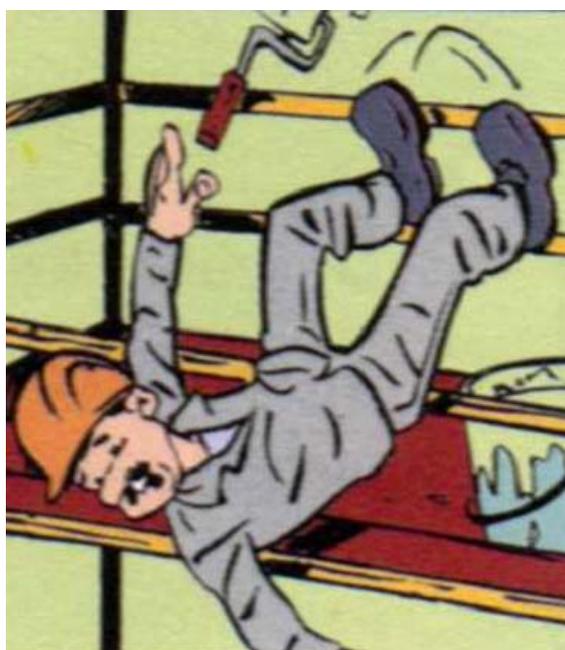
Las escalas deberán estar pintadas en su parte inferior accesible de *franjas de color negro y amarillo*.

Además deberá instalarse una señal de atención que indique **PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN POR PERSONAL NO AUTORIZADO**. Además se podrá complementar esta indicación con cualquier otra que se considere necesaria para que la escala se utilice con las máximas medidas de seguridad, (por ej. utilización de cinturón de seguridad obligatorio).

01.5- Andamios.

Es el elemento empleado en construcción que *más riesgo tiene en la causalidad de accidentes* mortales, una de cada cinco caídas fatales en el gremio de la construcción. Además de los problemas con los tablones y las barandillas de apoyo, las principales causas de lesiones y muertes son la mala planificación para montar y desmontar los andamios, la falta de amarres o riostras, cargas demasiado pesadas y la cercanía a cables eléctricos.

La mayoría de los *accidentes en los andamios*, se producen tanto por *deficiencias* como falta de *protecciones colectivas, amarres o escaleras interiores* y por improvisaciones en su ejecución y no haber sido proyectados previamente.



01.5.1- Definición.

Un andamio una plataforma que descansa sobre *tubos horizontales*, generalmente llamados travesaños, *dispuestos en ángulo de 90° con respecto a la cara del edificio* y sujetos en ambos extremos a una hilera de montantes, pilares, y tubos horizontales, o largueros, que corren paralelos a la pared del edificio. Aunque los andamios tienen que estar amarrados al edificio o estructura, no se apoyan en él.

Existen diferentes tipos de andamios:

- *Andamios tubulares.*
- *Andamios sobre borriquetas.*
- *Andamios colgados*

Los elementos que inciden en la elección de un andamio son:

- *Seguridad para el trabajo*
- *Fácil montaje y desmontaje*
- *Fáciles de adaptar al trabajo.*



01.5.2- Normativa aplicable

Mediante este Real Decreto se procede a la incorporación al derecho español del contenido de la Directiva 2001/45/CE, para lo que resulta necesario modificar el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio.

En su artículo único se presentan las modificaciones que se introducen en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el **Real Decreto 2177/2004**, de 12 de noviembre, por el que se establecen *las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura*, que deroga:

- *El capítulo VII del Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobado por la Orden de 31 de enero de 1940.*
- *El capítulo III del Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción y Obras Públicas, aprobado por la Orden de 20 de mayo de 1952.*

Modificaciones genéricas de la normativa vigente

Modificación legal.

La primera modificación, mediante la que se da nueva redacción al punto 6 del apartado 1 del anexo I tiene por objeto *introducir disposiciones específicas aplicables a las escaleras de mano, los andamios* y los sistemas utilizados en las técnicas de acceso y posicionamiento *mediante cuerdas, comúnmente conocidos como trabajos verticales.*

Mediante la segunda modificación, se introduce un nuevo apartado 4 en el anexo II, en el que se *incluyen disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura.*

Mediante la tercera modificación, se añade un nuevo párrafo a la disposición derogatoria única, de manera que resultan expresamente *derogadas determinadas disposiciones incluidas en varias normas y referidas fundamentalmente a los andamios*.

Las *disposiciones finales primera y segunda* modifican dos normas, el *Real Decreto 486/1997*, de 14 de abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, y el *Real Decreto 1627/1997*, de 24 de octubre, por el que se establecen las *disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*, con objeto de ajustar su contenido a lo dispuesto por este real decreto.

Por último, *la disposición final tercera reconoce el carácter de legislación laboral y de norma básica de la regulación* contenida en el real decreto.



Contenidos de la modificación normativa respecto a andamios

Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. *Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios* deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

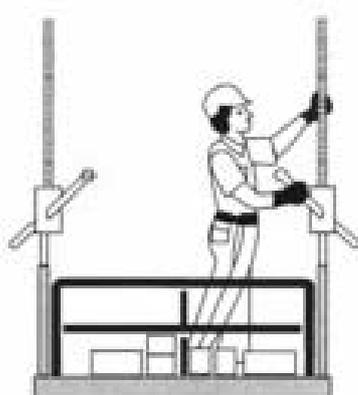
Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, *deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad*, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida

En función de la complejidad del andamio elegido, *deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo* a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados *por una persona con una formación universitaria* que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.



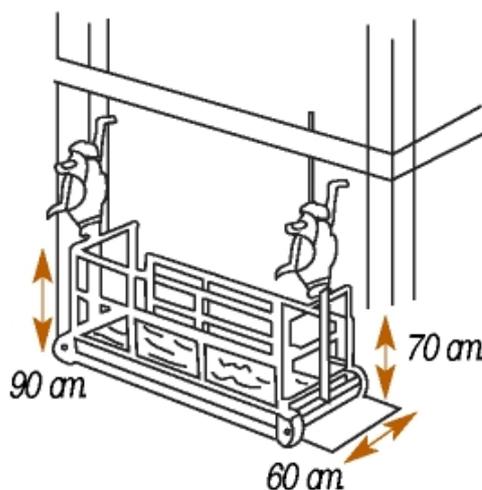
El *plan de montaje*, de utilización y de desmontaje *será obligatorio* en los siguientes tipos de andamios:

- a) **Plataformas suspendidas de nivel variable** de accionamiento manual o motorizado), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.

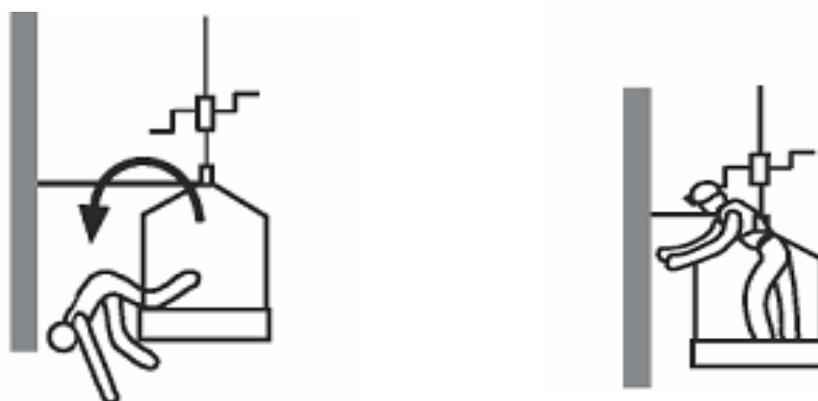


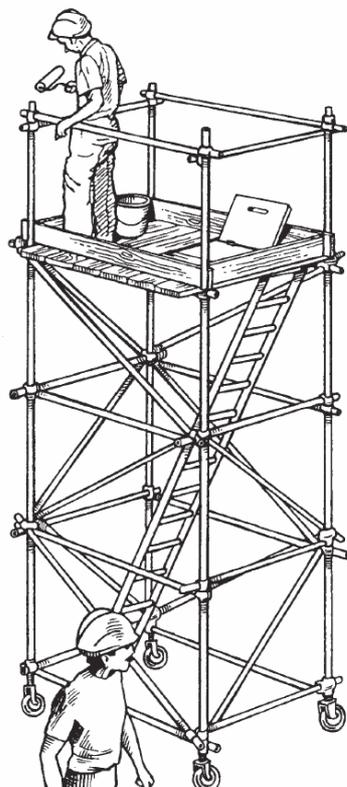
- b) **Andamios constituidos con elementos prefabricados** apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. *Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.*
- c) **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.*
- d) **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. Sin embargo, *cuando se trate de andamios* que, a pesar de estar incluidos entre los anteriormente citados, *dispongan del marcado "CE"*, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado *plan*

podrá ser sustituido 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.



Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante *sujeción en la superficie de apoyo*, ya sea mediante un *dispositivo antideslizante*, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. *Deberá impedirse* mediante dispositivos adecuados *el desplazamiento inesperado de los andamios móviles* durante los trabajos en altura.





Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, *ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad.*

Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. *No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.*

Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes *deberán contar*

con señales de advertencia de peligro general y elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.

Los andamios *sólo podrán ser montados, desmontados o modificados* sustancialmente *bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional* que lo habilite para ello, y por *trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas*, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las *disposiciones del artículo 5 del RD 1215 relativo a las Obligaciones en materia de formación e información*, destinada en particular a:

- *La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación 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. d) 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. Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado. Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.*

En *labores de inspección*, los andamios *deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional* que lo habilite para ello:

- *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.*

Al igual que en el apartado anterior, *cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje*, las operaciones previstas en este apartado podrán también *ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario* en esta materia de más de *dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente*, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

El contenido de estos requisitos fundamentales se desarrolla en el *Anexo II de la Directiva sobre equipos de trabajo*, que así queda ampliado hasta abarcar también este

campo de actuación. Sería el apartado 4 de dicho Anexo y comprendería tres subapartados:

- *Generalidades*
- *Exigencias específicas para la utilización de escaleras*
- *Exigencias específicas para la utilización de andamios*

Entre los puntos más importantes que esta Modificación propone se encuentran:

- *Los trabajos que conlleven un riesgo de caída desde una altura sólo podrán ser realizados desde un equipo de elevación con carga no dirigida en circunstancias especiales justificadas. En ese caso, los trabajadores deberán estar protegidos mediante equipos de protección individual contra caídas.*
- *Si no se puede garantizar en los trabajos temporales en altura una total seguridad y condiciones ergonómicas aceptables a partir de una zona adecuada, se elegirán los equipos de trabajo más apropiados para garantizar un nivel de seguridad suficiente durante todo el período de utilización de los mismos. Sus dimensiones deberán estar adaptadas al tipo de trabajos que deban efectuarse y a las cargas previsibles y deberán permitir que se circule por ellos sin peligro.*
- *La elección del tipo de acceso a los puestos de trabajo temporal en altura deberá efectuarse en función de la frecuencia de circulación, de la altura a la que se deba subir y del período de utilización. La elección efectuada deberá permitir la evacuación en caso de peligro inminente. El paso desde un medio de acceso a plataformas, tarimas, pasarelas -y viceversa- no deberá provocar riesgos añadidos de caída.*

01.5.3- Tipos de andamios.

Existen diferentes tipos de andamios, pero entre ellos resaltamos los siguientes:

- *andamios tubulares*
- *andamios de borriquetas*
- *andamios colgados.*

Andamios tubulares

Andamio tubular *es una construcción auxiliar de carácter provisional* para la ejecución de obras *que está formada por una estructura tubular metálica dispuesta en planos paralelos con filas de montantes o tramos unidos entre sí mediante diagonales y con plataformas de trabajo* situadas a la altura necesaria para realizar el trabajo requerido.



Los andamios de estructura tubular tienen una *altura máxima habitual de 30 m*, aunque en muchos casos es superada, *que sirven para la sustentación de las distintas plataformas de trabajo* situadas a distintas alturas que deben cumplir según los casos funciones de servicio, carga y protección

Destino o uso de los andamios tubulares

Los andamios tubulares, como se ha comentado en el apartado normativo *deberán estar certificados por el fabricante*, según esté, comprados o adquiridos antes del año 1997 cuando entró en vigor la normativa de seguridad en equipos de trabajo y sólo podrán utilizarse en las condiciones, configuraciones y operaciones previstas por él. En caso contrario, se llevará a cabo una evaluación de los trabajos a realizar, estimando los riesgos que conllevan, tomándose las medidas pertinentes para su eliminación o control.

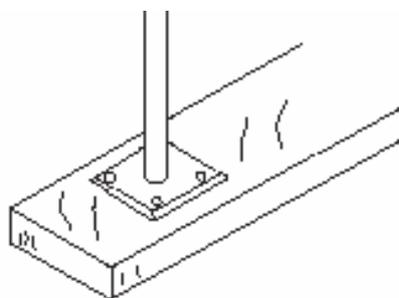
En cualquier caso el material que conforma el andamio dispondrá de las instrucciones de montaje y mantenimiento necesarias para su uso, *estando presente la persona cualificada en su montaje*.

No se permitirá, al contratista o usuarios, realizar cambios en el diseño inicial, sin la autorización e intervención de la dirección facultativa, y sin haber valorado el riesgo correspondiente.

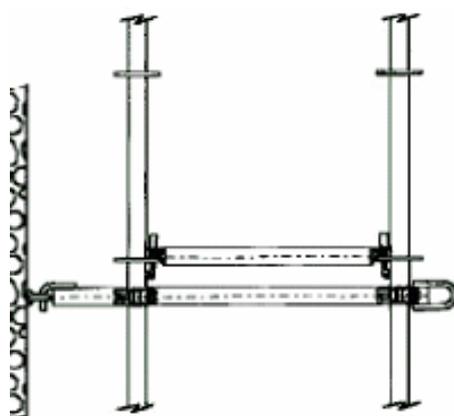


Estabilidad de los andamios

Con el fin de garantizar, en todo momento, la estabilidad del andamio, incluso, frente a las posibles acciones del viento, el agua, la nieve y el hielo, *el promotor, elaborará o hará que se elabore por un técnico competente* que actuará como dirección facultativa, *los documentos técnicos necesarios, que garanticen la citada estabilidad.* Dicho técnico, *será responsable de la correcta ejecución de los trabajos de montaje y desmontaje del andamio*, así como de *dar las instrucciones a los usuarios*, sobre las condiciones para ejecutar los trabajos de manera correcta.



Los amarres del andamio a la fachada deben realizarse cuando la estructura alcance el nivel de amarre previsto en el proyecto. La disposición y el número de amarres deben estar definidos en el plano de montaje. *Deben ser capaces de soportar las cargas horizontales*, tanto perpendiculares como paralelas a la fachada, es decir, el amarre traslada al anclaje situado en la fachada todas las acciones horizontales que la estructura soporta. Como pautas a seguir se aconseja *instalar un amarre cada 24 m2 cuando hay red y cada 12 m2 cuando no hay red.*



También se tendrá en cuenta *el efecto del viento* que es mayor en un andamiaje recubierto, y puede hacer que se aparte de la pared del edificio y se derrumbe. Si es necesario *retirar ataduras durante el proceso de construcción* (por ejemplo para colocar vidrios) es preciso ir quitándolas una por vez, reemplazando la anterior antes de pasar a la siguiente.

En esas circunstancias tal vez haya que usar un tipo de amarre diferente. Aproximadamente, *la superficie de andamio por cada amarre no debe exceder los 32 m², bajando a 25 m² para andamios recubiertos.*

Plataformas de trabajo y pasarelas

Aunque se ha hablado de pasarelas en puntos anteriores las plataformas o pasarelas en andamios tienen sus peculiaridades especiales. *Las tablas del andamio que constituyen una plataforma de trabajo deben descansar firme y parejamente en los travesaños que las sustentan, para no tropezar.*

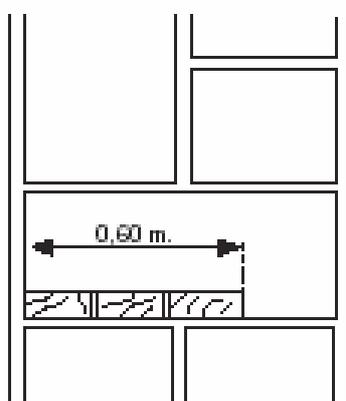
En *los puntos de encuentro de las tablas hay que duplicar los travesaños* y espaciarlos de tal manera que *ninguna tabla sobresalga más de cuatro veces su grosor*. Si sobresalen demasiado, bascularán al pisarlas, y si no sobresalen lo suficiente (menos de 50 mm) pueden zafar fácilmente de su sitio.



Por lo general, *cada tabla deberá tener tres soportes para impedir que se tuerza o pandee*. El espacio entre el borde de la plataforma de trabajo y la pared del edificio debe ser lo menor posible. El ancho de la plataforma debe ser suficiente, las dimensiones recomendadas son:

- *no menos de 60 cm si se la utiliza sólo como estribo;*
- *no menos de 80 cm si se la usa también para apilar material;*
- *no menos de 1,1 m si se la usa como soporte de una mesa de caballetes.*

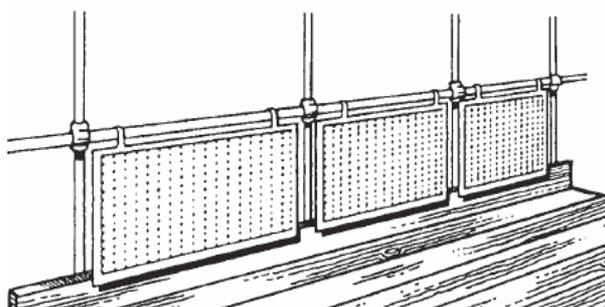
Las pasarelas deberán ser preferiblemente horizontales y de un ancho adecuado al uso que se les dé. *Si su inclinación supera los 20°*, o si es probable que su superficie se vuelva resbaladiza con la lluvia, *deberán colocarse listones en ángulo recto*, con una pequeña brecha en la mitad para permitir el paso de la rueda de las carretillas.



Barandillas y tabloncscs protectores

La colocación de barandillas de seguridad y tabloncscs de pies en todos los lugares donde puedan producirse caídas de más de 2 mm en andamios, es de fundamental importancia en la prevención de percances por caída. Ambos *deben fijarse en la parte interna de los parantes*. Las barandillas *deberán tener entre 90 cm y 1,15 m de altura por encima de la plataforma*, para prevenir la caída fácil por arriba o por debajo. Los tabloncscs de pies, que

también tienen el fin de impedir que se empuje material por sobre el borde de la plataforma, *deben elevarse por lo menos 15 cm por encima de la misma* para lograr su propósito y si se almacenan materiales a mayor altura tal vez sea necesario agregar tablonos o llenar el espacio con tejido de alambre.



Obligaciones generales para la seguridad.

Con el fin de garantizar *la estabilidad del andamio tubular*, se establecen las siguientes obligaciones:

- *Antes de iniciar el montaje del andamio, se hará un reconocimiento del terreno, a fin de determinar el tipo de apoyo idóneo, que se virá para descargar los esfuerzos del andamio sobre éste.*
- *Los arriostramientos y anclajes, se harán en puntos resistentes de la fachada, que deben estar previstos, en los documentos técnicos, y en ningún caso sobre barandillas, petos, rejas, etc.*



Riesgos.

Caídas a distinto nivel debido a:

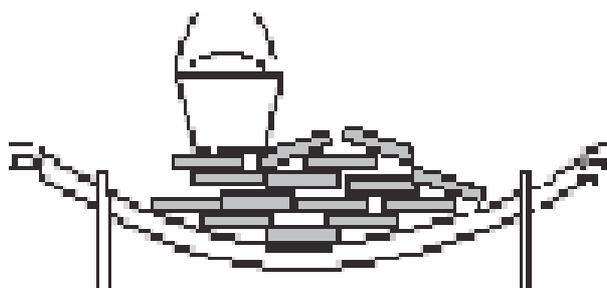
- *Montaje o desmontaje incorrecto de la estructura o de las plataformas de trabajo sin las correspondientes protecciones individuales.*
- *Anchura insuficiente de la plataforma de trabajo.*
- *Ausencia de barandillas de seguridad en todas o alguna de las plataformas de trabajo.*
- *Acceder a la zona de trabajo trepando por la estructura.*
- *Separación excesiva entre el andamio y la fachada.*
- *Deficiente sujeción de la plataforma de trabajo a la estructura que permite su movimiento incontrolado.*
- *Vuelco del andamio por estar incorrectamente apoyado en el suelo o por anclaje deficiente o inexistente del mismo al edificio.*
- *Derrumbe del andamio por distintas causas.*
- *Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro o mal uso de la misma.*



- *Mala utilización de las escaleras de acceso a las distintas plantas de la estructura del andamio.*

Derrumbe de la estructura debido a:

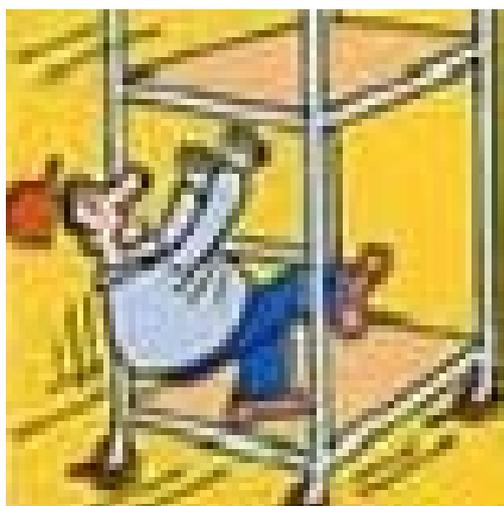
- *Hundimiento o reblandecimiento de toda o parte de la superficie de apoyo.*
- *Apoyo del andamio sobre materiales poco resistentes.*
- *Deformación o rotura de uno o varios de los elementos constituyentes del andamio.*
- *Sujeciones a las fachadas inexistentes, incompletas o insuficientes.*
- *Montaje incorrecto.*
- *Sobrecarga de las plataformas de trabajo respecto a su resistencia máxima permitida (resistencia mínima de 150 kg. /metro lineal).*
- *Anclajes y amarres incorrectos.*
- *Arriostramientos incompletos de la propia estructura.*
- *Acción de las inclemencias atmosféricas, en especial el viento.*



Caída de materiales sobre personas y/o bienes debido a:

- *Vuelco o hundimiento del andamio.*
- *Plataforma de trabajo desprotegida.*
- *Rotura de una plataforma de trabajo.*

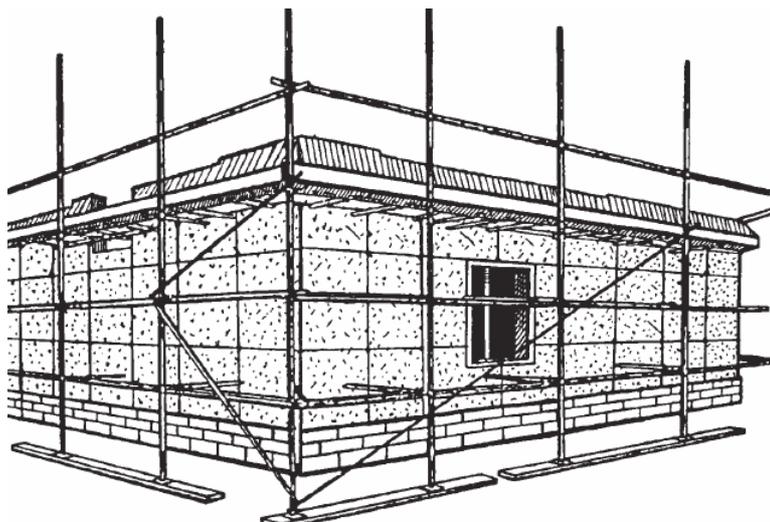
- *Contactos eléctricos directos o indirectos por proximidad a líneas eléctricas de AT y/o BT ya sean aéreas o en fachada.*
- *Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza en la superficie de las plataformas de trabajo.*
- *Golpes contra objetos fijos, en especial la cabeza.*



Andamios de un solo poste

Un tipo de andamio tubular muy usado en trabajos pequeños es el de un solo poste, que *consiste en una plataforma que descansa en traviesas horizontales* (equivalentes a los travesaños del andamio independiente) que se apoyan o insertan en el edificio. Los extremos externos de las traviesas se apoyan en largueros horizontales paralelos a la pared del edificio, *sostenidos a su vez por una sola hilera de montantes o postes*, también paralelos a la edificación. El extremo interno achatado de las traviesas descansa sobre la pared, o en agujeros practicados en ella, y no en largueros. Es obvio que el andamio *no puede estar en pie sin el sostén del edificio*. Este tipo de andamio se utiliza sobre todo en la construcción de estructuras de ladrillo. Por lo general, se rige por los mismos principios de buen montaje detallados para los andamios anteriormente descritos.

Es esencial que *la única hilera de postes tenga un buen basamento*, y las placas de base de cada uno deben apoyarse –como en el caso anterior– en tablas de asiento. Cada tabla de asiento debe tener la longitud suficiente para servir de apoyo a por lo menos dos montantes.



Estos pilares deben estar a *no más de 2 m de distancia uno del otro y a 1,3 m de la pared* si se instala una plataforma de cinco tablas. Los largueros deben estar afianzados en la parte interna de los montantes a una distancia vertical de no más de 2 m y deben quedar en posición a medida que el andamio va subiendo.

Las traviesas deben descansar sobre los largueros y estar atados a ellos con un espaciado horizontal que dependerá del grosor de las tablas que se utilicen (*no más de 1,5 m para tablas de 38 mm*) en tanto que sus extremos achatados se apoyarán en el muro o *lo penetrarán a una profundidad de por lo menos 75 mm*. En la reparación de estructuras viejas, los extremos achatados pueden insertarse verticalmente entre las juntas de los ladrillos.

El amarre al edificio es todavía más importante que con los andamios independientes, ya que las traviesas pueden aflojarse con facilidad en los ladrillos. *Estos andamios tienen que arriostrarse en toda su altura y extensión*. Las riostras *deben estar en ángulo de 45° con respecto a la horizontal y a intervalos de 30 m*. Los requisitos ya enumerados para la

construcción de plataformas de trabajo y pasarelas, barandillas y tabloneros guardapiés, se aplican también en este caso.

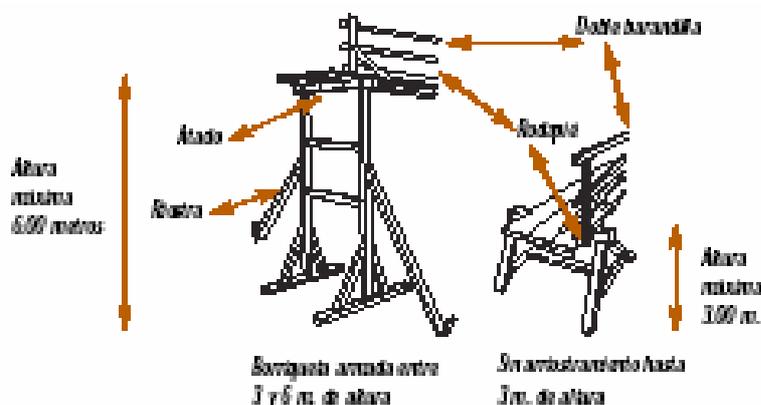
Nunca debe dejarse un andamio a medio construir o desmantelar *sin letreros de advertencia* en rojo indicado que se está en *proceso de instalación o desmontaje* o verde como andamio poder usarlo por personal autorizado y sin bloquear todos los puntos de acceso. En estos *dos tipos de andamio es necesario instalar recubrimientos, entablados, mallas, defensas o guarda-escombros* para impedir que los materiales caigan hacia la calle o a sitios públicos.

Con frecuencia el andamio es fácilmente accesible desde la calle, y deben tomarse medidas tales como retirar todas las escaleras de mano de acceso después de la jornada laboral.

Andamios tipo borriqueta.

Es el constituido por *dos borriquetas o caballetes*, coloquialmente hablando, sobre las que *apoyan unos tabloneros para formar el piso del andamio, plataforma de trabajo o andamiada*, regulable en altura o no.

Como puede apreciarse se trata de un andamio sencillo de albañilería, de fácil manejo.



Los soportes de los andamios de borriquetas *pueden ser de madera o metálicos*, pudiéndose clasificar en función de su *sistema de fijación al suelo o superficie* donde se distinguir dos tipos:

- *Andamios de borriquetas sin arriostramientos:*

Tipo caballete o asnilla.

Tipo de borriqueta vertical.

- *Andamios de borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.*

Las características de diseño quedan descritas en el gráfico arriba indicado con las *alturas máximas* en ambos casos de *3 y 6 metros* en los casos de *andamios tipo asnilla y borriqueta vertical* respectivamente.

Los *andamios* de tipo *borriquetas verticales* se caracterizan porque los soportes son en *forma de escalera*, con unos *pies de sustentación*. Estos presentan la ventaja, con respecto a los de tipo asnilla, que permiten conseguir alturas mayores, pudiendo graduarse la misma.

Riesgos

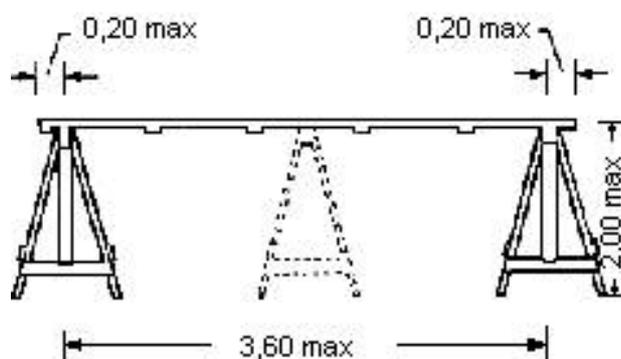
En los trabajos sobre andamios de borriquetas pueden darse *dos riesgos específicos* a ser considerados:

- *Caída de personas a distinto nivel.*
- *Electrocución por contacto directo con líneas eléctricas..*

El riesgo de *caída de personas a distinto nivel* se podrá evitar tomando las siguientes medidas:

- *Las borriquetas deberán estar firmemente asentadas.*

- No se podrán colocar estructuras sobre un elemento auxiliar no específico para tal fin.
- El piso del andamio estará constituido por tablones de 7,5 cm. de espesor.
- De modo recomendatorio la distancia entre dos borriquetas no deberá ser mayor de 1 m. para tablones de 40 mm. de espesor, de 1,50 m. para tablones de espesor comprendido entre 40 y 50 mm. y de 2 m. para tablones de 50 mm. o más de espesor.
- En cualquier caso la separación entre borriquetas no sobrepasará los 3,60 m.
- Si se emplearan tablones estandarizados de 4 m. de longitud, que son apropiados para una separación entre caballetes de 3,60 m., se deberá disponer un tercer caballete intermedio entre ambos, sobresaliendo por lo tanto los tablones 20 cm. a ambos extremos de los apoyos de las borriquetas.

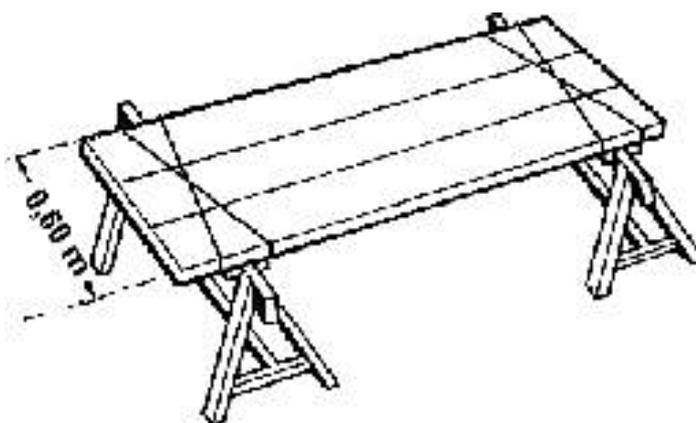


- Los tablones que constituyen el piso del andamio deberán estar unidos entre sí, de forma que se impida la introducción de los pies de los trabajadores en posibles huecos intermedios.
- Los tablones que forman el piso del andamio se dispondrán de modo que no puedan moverse ni dar lugar a basculamiento, deslizamiento o cualquier movimiento peligroso.
- Sobrepasarán los puntos de apoyo (borriquetas) un mínimo de 10 cm y un máximo de 20 cm.
- El solape entre dos tablones de una misma fila, sobre un mismo punto de apoyo, deberá ser como mínimo de 20 cm.

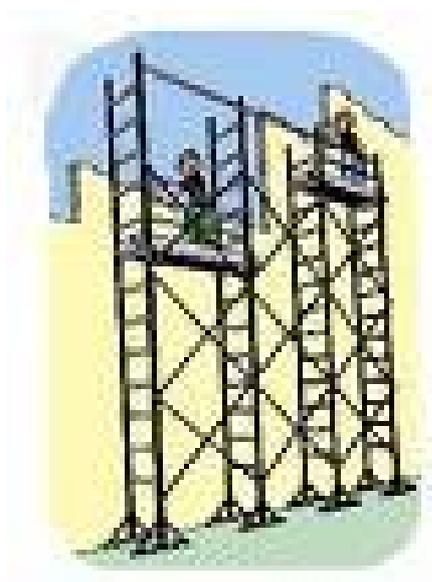
- *Los tablonos que constituyen el piso del andamio se sujetarán a las borriquetas por medio de atados con lías.*
- *La anchura del piso del andamio será la precisa para la fácil circulación de los trabajadores y el adecuado almacenamiento de los útiles, herramientas y materiales imprescindibles para el trabajo a realizar en tal lugar. En este sentido, el ancho de la plataforma nunca será menor de:*

60 cm. cuando se la utilice únicamente para sostener personas y no para depositar materiales.

80 cm. cuando se la utilice para depositar materiales.

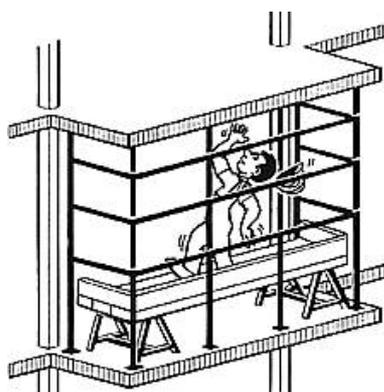


- *Hasta 3 metros de altura podrán emplearse andamios de borriquetas fijas, sin arriostramiento. Entre 3 y 6 metros máxima altura permitida en este tipo de andamio, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.*
- *Las plataformas de trabajo que ofrezcan peligro de caída desde más de dos metros de altura estarán protegidas en todo su contorno por barandillas y rodapiés.*
- *No se deberán emplear andamios de borriquetas montados total o parcialmente sobre andamios colgados o suspendidos.*
- *En ningún caso se desmontará parcialmente un andamio de forma que permita seguir siendo utilizado, salvo en el caso de que la parte que quede en pie siga cumpliendo las prescripciones de seguridad.*



El riesgo que se produce en los *trabajos sobre balcones, galerías, o en lugares abiertos*, se deberán de adoptar alguna de las siguientes medidas:

- *Lograr un cerramiento perimetral mediante una serie de largueros o tablas dispuestas horizontalmente.*

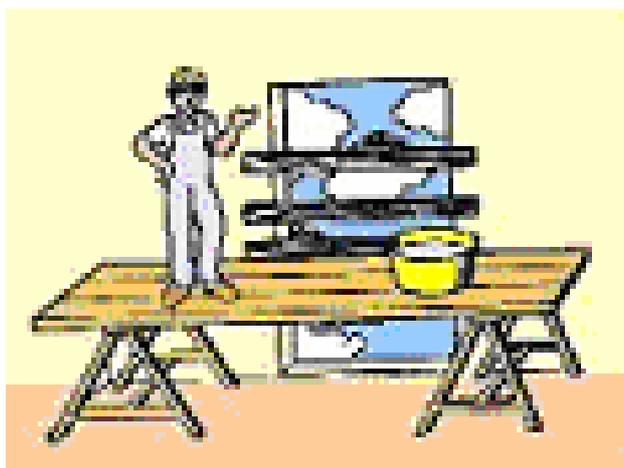
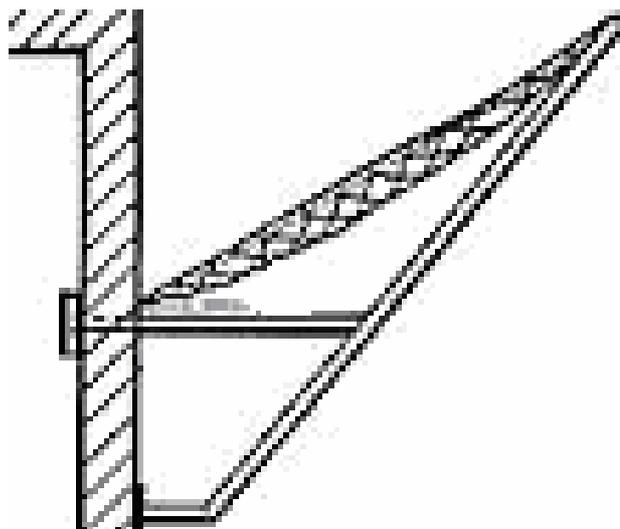


- *Lograr un cerramiento perimetral mediante una red vertical que cubra en longitud toda la zona donde se encuentre ubicado el andamio.*
- *En trabajos en interiores junto a aberturas en las paredes de cerramiento, se podrán proteger mediante una serie de tablas dispuestas horizontalmente.*

En trabajos de cerramientos pueden emplearse diversas soluciones tales como:

Sistema de seguridad a base de redes de protección.

Apantallamiento con tablas dispuestas horizontalmente sobre soportes verticales



Andamios colgados

Consisten en unas *plataformas de trabajo suspendidas por cables* con los aparejos necesarios para *su izado y descenso*. Estas plataformas deben ir instaladas con sus correspondientes barandillas y rodapié.



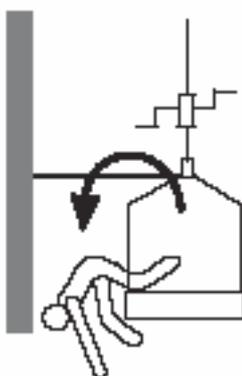
Consideraciones genéricas de seguridad

Dados los riesgos a que están expuestos los trabajadores que los utilizan, *debemos prestarles una atención prioritaria* si se utilizan en la obra que se visita, resulta ineludible una consideración particular.

Estos son los aspectos que hay que tener en cuenta de forma prioritaria:

- Su contemplación y especificaciones en el *Plan de Seguridad y Salud de la obra*,
- Se ha verificado que los elementos básicos del andamio *disponen de marcado CE* y su estado y funcionamiento es adecuado,
- Se ha efectuado *la prueba de carga*,

- Los pescantes se *hallan anclados al andamio* de forma que abarque dos viguetas,
- *Plataformas disponen de las protecciones perimetrales*: posterior, anterior y, en su caso, laterales,
- La unión de las plataformas *no supera los 8 metros*,
- No se hallen *sobrecargadas*,
- *No se han añadido* pasarelas u otro sistema de ampliación del andamio,
- Se hallan *arriostrados* para evitar una separación excesiva del muro del edificio,
- *Los trabajadores utilizan equipos de protección individual* amarrados a cuerdas salvavidas
- La *zona inferior al andamio* se encuentra acotada y los cables recogidos.



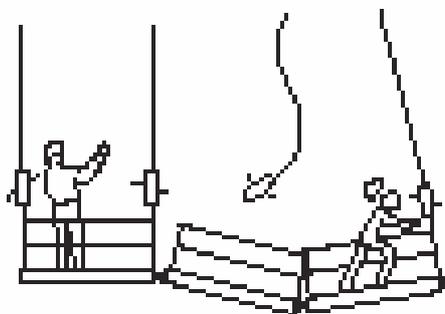
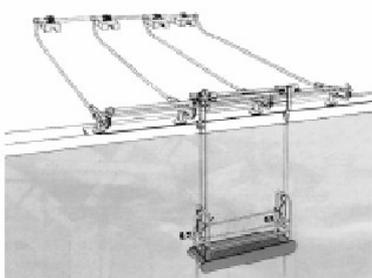
Aspectos de seguridad en el trabajo sobre andamios colgados fijos.

El *suelo de la plataforma* tendrá una *anchura mínima de 60 cms* como cualquier plataforma convencional. Si es de *madera*, *no tendrá defectos visibles o nudos* que puedan disminuir su resistencia, *estará formada por tablones de 5 cms. de espesor mínimo*, perfectamente unidos y sujetos.

La plataforma de trabajo dispondrá de *barandillas de protección resistente de 90 cm.* de altura mínima, *formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cms. de altura.*

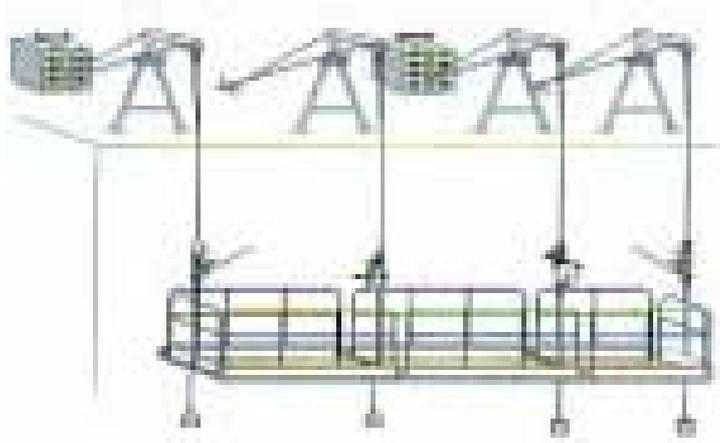
En el lado próximo al muro, *la altura de la barandilla podrá ser de 70 cm*. La distancia máxima entre la plataforma y el *paramento no deberá exceder de 45 cm*.

Si se *unen más de un módulo de andamio entre si*, la *longitud máxima horizontal* de una tramada *no deberá exceder de 8 metros*. La unión de los diferentes andamios *se hará por medio de dispositivos de seguridad o trinquetes* dispuestos en los puntos de articulación.



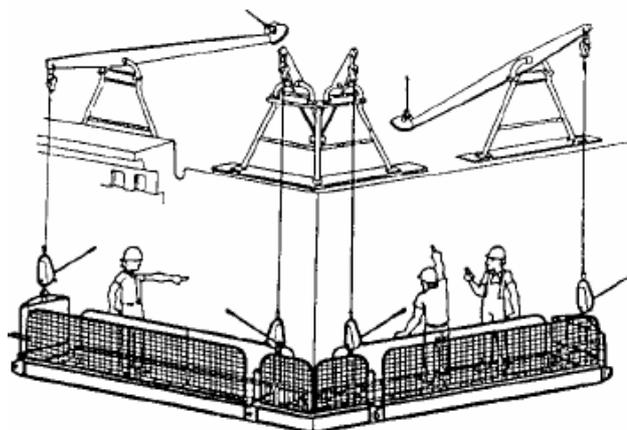
Andamios colgados móviles

Construcciones provisionales o medios auxiliares *formados por plataformas de trabajo horizontales suspendidas mediante cables o cuerdas* de un elemento resistente de sujeción y que *mediante unos mecanismos de elevación ascienden o descienden manualmente*.



Aspectos de seguridad en el trabajo de andamios colgados móviles.

- Las plataformas deben estar en *posición horizontal*.
- En el *ascenso y descenso* las andamiadas deben *mantener la horizontalidad*.
Accesos *fáciles y seguros* a las plataformas.
- Las *plataformas deben cargarse con los materiales necesarios* para realizar los trabajos.
- *No realizar movimientos bruscos*, ni colocar tablones o pasarelas entre tramos de andamiada.
- *Suspensión* del trabajo en días con fuerte viento.
- *Uso obligatorio de cinturón de seguridad*, arnés, sujetándose a puntos fijos de la estructura (no al andamio)



02.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

Pag. 93

El objeto de la utilización de Equipos de protección Individual es el de fijar las *exigencias esenciales de sanidad y seguridad* que deben cumplir para preservar la salud y garantizar la seguridad de los usuarios en la obra. Sólo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio *los EPI que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios* sin poner en peligro ni la *salud ni la seguridad de las demás personas o bienes*, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

Según el R.D. 773/1997 se entenderá por *equipo de protección individual* cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le *proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud*, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

El EPI no tiene por finalidad realizar una tarea o actividad sino *protegernos de los riesgos que la tarea o actividad presenta*. Por tanto, no tendrán la *consideración de EPI*, según lo establecido en el Real Decreto, las herramientas o útiles aunque los mismos estén diseñados para proteger contra un determinado riesgo

El EPI debe ser *llevado o sujetado por el trabajador* y utilizado de la forma prevista por el fabricante.

El EPI *debe ser elemento de protección para el que lo utiliza, no para la protección de productos o personas ajenas..*



Los complementos o accesorios *cuya utilización sea indispensable para el correcto funcionamiento del equipo* y contribuyan a asegurar la eficacia protectora del conjunto, también *tienen la consideración de EPI* según el Real Decreto.

A todos los efectos se considerarán conformes a las exigencias, *los EPI que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas.*

02.1.- Exigencias Normativas en seguridad.

02.1.1.- Exigencias genéricas.

Los EPI deberán garantizar *una protección adecuada contra los riesgos*. Los EPI reunirán las condiciones normales de uso previsible a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible. *El grado de protección óptimo* que se deberá tener en cuenta *será aquel por encima del cual las molestias resultantes* del uso del EPI se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad.



Los EPI a utilizar *no ocasionarán riesgos ni otros factores* de molestia en condiciones normales de uso. Los materiales de que estén compuestos los EPI y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario.

Los EPI *ofrecerán los mínimos obstáculos posibles* a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Los EPI se *adaptarán al máximo a la morfología* del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los EPI *serán lo más ligeros posible*, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia, así *garantizarán una protección eficaz* contra los riesgos que hay que prevenir. Antes de la primera utilización de cualquier EPI, *habrá de contarse con el folleto informativo* elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante, donde se incluirán:

- *Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección del material de protección entregado.*
- *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.*

02.1.2.- Exigencias adicionales según tipos o clases de EPI

Cuando los *EPI lleven sistema de ajuste* en condiciones normales y una vez ajustados, no podrán desajustarse salvo por la voluntad del usuario. Los EPI que *cubran las partes del cuerpo* que hayan de proteger estarán, suficientemente ventilados, para evitar la

transpiración producida por su utilización; en su defecto, y si es posible, llevarán dispositivos que absorban el sudor.



Los EPIs que protegen *el rostro, ojos o vías respiratorias* limitarán lo menos posible el campo visual y la visión del usuario. Los *sistemas oculares* de estos tipos de EPI tendrán un grado de neutralidad óptica que *sea compatible con la naturaleza de las actividades*. Si fuera necesario los modelos de EPI destinados a los usuarios que estén *sometidos a una corrección ocular* deberán ser compatibles *con la utilización de gafas o lentillas correctoras*.



Cuando las condiciones normales de uso entrañen *un especial riesgo* de que el EPI sea enganchado por un objeto en movimiento y se origine por ello un peligro para el usuario, el *EPI tendrá un umbral adecuado de resistencia* por encima del cual se romperá alguno de sus elementos constitutivos para eliminar el peligro.

Cuando lleven sistemas de fijación y extracción, que los *mantengan en la posición adecuada sobre el usuario o que permitan quitarlos, serán de manejo fácil y rápido.*



Los *EPI vestimentarios* diseñados para condiciones normales de uso, en que sea necesario señalar individual y visualmente la presencia del usuario, *deberán incluir* uno o varios *dispositivos o medios*, oportunamente situados con características *de intensidad luminosa y propiedades fotométricas y colorimétricas adecuadas.*

02.2.- Arnese, anclajes y líneas de vida.

02.2.1.- Arnese

Los arneses aunque puedan considerarse un tipo de protección *que verdaderamente es de uso individual*, existen propiedades intrínsecamente relacionadas con protecciones colectivas.

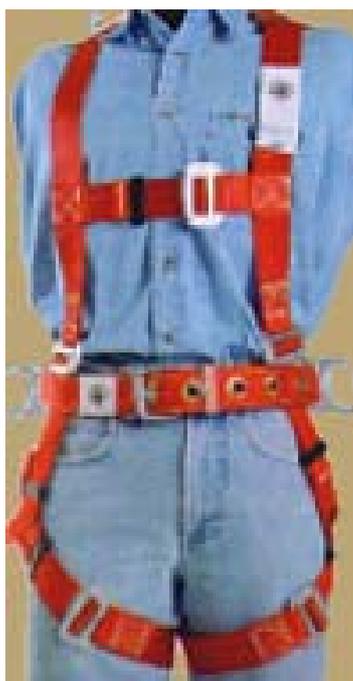
En función del tipo de lugar de trabajo donde se tiene que desempeñar el trabajo existen en el mercado diferentes *tipos de protecciones compuestas por arneses y anclajes* que facilitan enormemente la labor. Los arneses anticaídas pueden ser de *toma frontal o dorsal superior*, especialmente diseñadas para retener caídas. El sistema de protección

se complementa con un correcto elemento de amarre + absorbedor conectado al anclaje del arnés y éste, a su vez, a un punto de anclaje estructural adecuado.



Los Arnés deben satisfacer el requerimiento de resistencia del conjunto indicado en la *Norma EN 361* no debiéndose efectuarse sobre los arneses modificaciones en costuras, cintas, o piezas metálicas.

Independientemente que en los *lugares de trabajo en altura* haya o no barandillas ni redes de seguridad, es recomendable el uso de *sistemas para impedir las caídas*, o sistemas de posicionamiento de trabajo.



Los sistemas para impedir las caídas *evitan que se caiga*. Los sistemas de detención de caídas *detienen la caída*. Si utiliza cualquiera de estos sistemas, será necesario un arnés de cuerpo entero como los arriba indicados.

Un arnés de cuerpo entero tiene correas que se ponen alrededor del tronco y los muslos, con unos anillos de enganche en la parte de atrás para sujetar el arnés a otras partes del sistema. Si se cae, un arnés bien puesto distribuirá la fuerza de la caída entre los muslos, la pelvis, el pecho y los hombros. Para protegerse contra una caída, no utilice un cinturón ni un arnés que sea sólo para trabajar sentado ni un arnés que sea sólo para el pecho. En su lugar use *un arnés de cuerpo entero*.

Cómo elegir un arnés

- *Aprenda los diferentes tipos de **peligros de caídas** que haya en su trabajo.*
- *Elija el tipo correcto de protección contra caídas para cada tipo de peligro.*
- *El arnés se puede usar con un anclaje, un acollador, una soga de salvamento retraíble, una soga de salvamento vertical, carril de desplazamiento, una soga de salvamento horizontal, un detenedor de caídas y/o un amortiguador de choque.*



- *Un técnico competente, deberá diseñar un sistema de protección contra caídas. Una persona cualificada deberá supervisar su colocación.*
- *Asegúrese de que el arnés le quede bien y que sea cómodo, para evitar tensión en el cuerpo.*

Cómo usar un arnés

Para usar el arnés, es tan fundamental como obvio *seguir las instrucciones del fabricante*. Se deben guardar esas instrucciones con el fin de que usted las pueda ver cuando las pida.

Para la mayoría de los arneses de cuerpo entero, cada vez que se vaya a utilizar, es recomendable hacer lo siguiente:

- *Ver cuidadosamente todo el arnés.*
- *Sostener el arnés por el anillo de enganche trasero y agitar para que las correas caigan en su lugar.*
- *Pasar las correas por los hombros de manera que el anillo de enganche se quede en medio de la espalda.*
- *Con la mano entre las piernas enganchar una correa grande en la hebilla o el broche del muslo.*
- *Después de amarrar las dos correas, fijarlas hasta que queden bien firmes. El arnés debe quedar bien sujeto, y que permita moverse libremente.*
- *Amarrar el arnés a un *sistema de protección contra caídas*.*

- Asegurar de que *su punto de anclaje* esté aprobado para la forma en que se va a usar.
- Nunca es recomendable *ningún equipo que ya haya sido utilizado en una caída, a menos que lo haya vuelto a autorizar el fabricante.*

Condiciones de seguridad de los arneses

Hay que tener un *conocimiento* exacto del *estado de los arneses* para evitar que se utilicen aquellos que no cumplan con los requisitos de seguridad y fiabilidad. También se intenta conseguir, mediante este procedimiento, tener localizados todos los arneses anotándolos en *un registro de salida y entrada*.

Estos arneses reunirán las siguientes características:

- Serán de cincha tejida de lino, algodón, lana de primera calidad o fibra sintética apropiada; en su defecto, de cuero curtido al cromo o al titanio.
- Tendrán una *anchura* comprendida entre los *10 y 20 centímetros*, un *espesor no inferior a 4 milímetros* y su longitud será la más reducida posible.
- Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados que comprometan su resistencia, *calculada para el recorrido de 5 metros*.
- Irán provistos de anillas por donde pasará la cuerda salvavidas, aquellas *no podrán ir sujetas por medio de remaches*.

- *La cuerda salvavidas será de nylon o de cáñamo de manila, con un **diámetro de 12 milímetros** en el primer caso, y de **7 milímetros en el segundo**. Queda prohibido el cable metálico, tanto por el riesgo de contacto con líneas eléctricas, cuanto por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.*



- *Se vigilará de modo especial la seguridad de anclaje y su resistencia. En todo caso, la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posibles y no intercedan en su campo de actuación aristas o elementos cortantes.*
- *La resistencia será superior a **5000 Kgs**.*
- *La utilización de arneses no implica la utilización de otros equipos de protección individual.*
- *Los equipos se utilizarán de forma individualizada*

Control y mantenimiento

Principalmente el control de los arneses se llevará a cabo mediante la *inscripción en un libro de registro de entrada y salida*. Por otra parte, cada cinturón de seguridad llevará un número de identificación, con el que quedará registrado.

En el libro se harán constar los siguientes datos; N° de cinturón, fecha de salida, lugar donde estén destinados los arneses, el responsable con firma quedando constancia de su nombre, fecha de entrega de los arneses, firma de almacenero el cual una vez entregados los arneses, comprobará que están completos y sin daños visibles.

El *libro de registro de entrada y salida* constará de una página por día, y será mensual. Su hoja inicial constará de las siguientes secciones:

- *En el encabezado figurará el mes en curso, el año, y la firma del Dpto. de Seguridad.*
- *N° de cinturón: se indicará el número correspondiente a cada cinturón.*
- *Se certificará la validez del cinturón en cuestión para un mes.*
- *Si el equipo no fuera válido se indicará la prohibición absoluta de usar dicho cinturón.*



El libro se deberá *conservar en los archivos del Dpto. de Seguridad* por un periodo mínimo de seis meses, a contar desde el mes posterior al que estuvo en vigor.

Cómo mantener un arnés de seguridad:

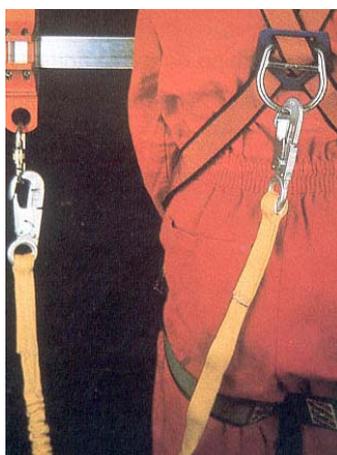
Se realizará mediante el registro en un libro designado a tal efecto. Una vez registradas las *revisiones mensuales* que el Dpto. de Seguridad efectuará sobre todos los arneses. Se consignará *la fecha de revisión que comprenderá desde el día 25 del mes anterior al 1 del mes vigente* válido para la revisión. En caso de que algún cinturón no se encuentre en el almacén en la fecha antes mencionada, se hará la revisión en el lugar donde se encuentre, que será aquel que figure en el libro de registro de salida y entrada.

02.2.2.- Anclajes.

El arnés, como uno de los elementos importantes de un "*Sistema Anticaídas*" se seleccionará, también dependiendo del tipo de enganche necesario:

Enganche básico dorsal (espalda).

En este enganche conectaremos todo la gama de *sistemas que necesitemos, dispositivos anticaídas* (elementos de amarre, bloques retráctiles, descendedores automáticos) nos permite una mayor libertad de movimientos, trabajos manuales.





Enganche torsal (pecho).

Este enganche nos permite ver y acceder en todo momento a *el conector, el enganche y a los sistemas* que en el se encuentren conectados.



Cuando una persona unida a un sistema sin rescate integrado tiene una caída, este queda suspendido conectado a un bloque, elemento de amarre, etc. Lo antes posible se deberá facilitarle el descenso, con una escalera, una cesta motorizada, una grúa, llamando a los bomberos etc. el método que elijamos estar *condicionado a la altura en que quede suspendido*, 4m, 25m, 120m.

Se puede utilizar *sistemas de descenso de rescate*, una vez instalados en la zona superior del accidentado, lo conectara a su sistema cortando el elemento de amarre, efectuando juntos el descenso hasta el suelo.



02.2.3.- Líneas de vida.

En trabajos de altura en los que el trabajador se tenga que desplazar se debe instalar una *línea de vida* que abarque todo el campo de actuación donde el trabajador desempeñe su labor y a su vez que éste lo pueda realizar con comodidad y seguridad.



Líneas de vida verticales.

Las Líneas de anclaje vertical son exclusivamente para una persona por línea colocadas a lo largo de la zona de trabajo vertical.

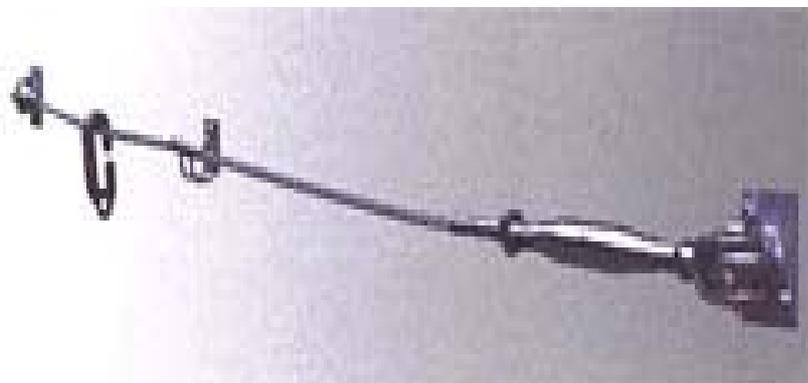
Según Sistema:

- *Cable metálico de 8 ó 10 mms.*
- *Cuerda Trenzada con terminal o nudo manufacturado.*
- *Rail acoplado a escalera aligerada.*



Líneas de vida horizontales.

Las líneas horizontales pueden soportar una, dos y tres personas, depende del sistema que utilicemos, es imprescindible consultar al distribuidor, al fabricante o al técnico autorizado. Tiene que quedar constancia por escrito *el número de personas admite el sistema*. Un sistema sobrecargado no soportará una caída múltiple.



Según Sistema:

- *Cable metálico de 8 ó 10 mms. (sistema de tensado manual).*
- *Carrito o lanzadera aligerado que se acopla a estructuras existentes de IPN.*
- *Cuerda Trenzada, o cuerda de cabos con terminal o nudo manufacturado*

Es recomendable instalar *líneas fijas*, en lugares donde exista un tránsito continuado de personas para realizar trabajos de mantenimiento, inspecciones, etc. Estas líneas simplifican la utilización de los sistemas anticaídas, los procedimientos, *las zonas seguras y las de tránsito están claramente delimitadas*, evitando de esta manera las manipulaciones del *sistema anticaídas* por personas no cualificadas para ello.

Es recomendable la utilización de *líneas de vida o de (anclaje) temporal* como complemento a las fijas en lugares donde las instalaciones fijas puedan engancharse a puentes grúas o instalaciones móviles o en movimiento; en estructuras temporales, escenarios, andamios, pontones, etc. o en trabajos de mantenimiento en torres de telecomunicaciones, torres eléctricas, tejados inclinados, trabajos verticales en suspensión o posicionamiento, en la instalación provisional de protecciones colectivas, etc.



02.3.- Señalización de Equipos de Protección Individual.

En este apartado se van a indicar los Equipos de Protección Individual que se deben emplear por parte de los operarios así como los pictogramas *de obligatoriedad, advertencia y prohibición asociados a los mismos que indican la obligatoriedad de su uso.*

Según el *Real Decreto 485/1997*: se entenderá por *Señalización de Seguridad y salud en el trabajo* una señalización, que referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o *una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual*, según proceda.

En toda obra de construcción de edificación o civil el comienzo de los trabajos *el perímetro de la obra deberá estar delimitado y señalizado* con objeto de evitar riesgos tanto a los propios trabajadores como a terceros que pudieran acceder a ella. Han de *señalizarse e identificarse las entradas y salidas* de forma que pueda establecerse *un control de acceso*. Suele utilizarse el vallado para colocar la señalización, que puede ser de dos tipos la *dirigida al personal de la obra o dirigidas a personas ajenas*.

Ha de habilitarse *un paso seguro para los peatones*, si se invaden zonas de tránsito público, así como *adoptar medidas de protección* -marquesinas o redes de suficiente resistencia y tupido en la malla - para evitar la caída de objetos - herramientas o materiales - que pudieran alcanzarlos.

02.3.1.- Vías de acceso y circulación.

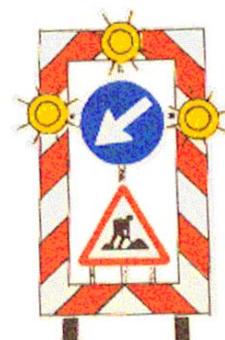
Los *accesos de vehículos y peatones han de estar delimitados*. Las vías de circulación, zonas de maniobra y estacionamiento de las máquinas han de estar libres de obstáculos y señalizadas, y, en su caso, compactadas.

Las vías y salidas de emergencia han de hallarse señalizadas y expeditas, y tienen que ser adecuadas al número y ubicación de los trabajadores en la obra.

La seguridad de los peatones que puedan circular por debajo o en las proximidades de los obstáculos derivados de la ejecución de obras se asegurará *señalizando los distintos elementos estructurales* situados a nivel de calle mediante *pintura reflectante a barras blancas y rojas* impidiendo siempre que sea posible el paso por debajo de zonas donde se puedan golpear con alguna parte de la estructura. Para ello se pondrá la señal complementaria de *prohibido pasar a los peatones*.



En el caso de que por motivos de seguridad los peatones no puedan pasar por debajo del obstáculo, *se facilitará un paso alternativo debidamente protegido mediante vallas, señalizado y balizado* sobre todo si se invade la calzada de circulación de vehículos.



Por otro lado los accesos a locales públicos o portales se deben proteger especialmente mediante pórticos con protecciones horizontales y verticales.



02.3.2.- Señalización vertical.

Las indicaciones serán de varios tipos, según el lugar. Las *señales de seguridad* se rigen por colores, seguido de un símbolo o pictograma, a continuación se explica:

ROJO	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos	CIRCULAR
	Peligro-Alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación	
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización	RECTANGULAR O CUADRANGULAR

AMARILLO, ANARANJADO	Señal de advertencia	Atención, precaución. Verificación.	TRIANGULAR
AZUL	Señal de obligación.	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un EPI.	CIRCULAR
VERDE	Señal de salvamento o de auxilio. Situación de seguridad	Puertas, salidas, pasajes, material puesto de salvamento o de socorro, locales. Vuelta a la normalidad	RECTANGULAR O CUADRANGULAR



Manguera para incendios



Escalera de mano



Extintor



Teléfono para la lucha contra incendios



Dirección que debe seguirse (señal indicativa adicional a las anteriores)



ADVERTENCIA

Precaución. Delimitación de zonas peligrosas.

TRIANGULO EQUILATERO BORDES NEGROS FONDO AMARILLOS



SALVAMENTOS/ SOCORRO

Emplazamiento de primeros auxilios Señalización de vías de evacuación

CUADRADO RECTANGULO VERDE



Señales empleadas en construcción no habituales

Dentro de las señalizaciones convencionales, hay un determinado número que *exclusivamente sólo son empleadas* en construcción, advertencia y prohibición principalmente, como por ejemplo:



02.3.3.- Uso obligatorio de EPIS dependiendo del tipo de riesgo existente en obra.

Como se ha comentado anteriormente en los antecedentes jurídicos marcados por el *Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo*, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la *utilización por los trabajadores de equipos de protección individual* en los artículos correspondientes a la obligatoriedad del uso de los citados equipos, en este

apartado se van a describir las señales correspondientes de obligatoriedad de uso de los mismos clasificándolos según el tipo de riesgo que tienen que cubrir.

Señales de prevención de golpes y caídas.

Riesgos de golpes.

Los EPI adaptados a este tipo de riesgos deberán evitar cualquier tipo de lesión producida *por aplastamiento o penetración* de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo de los EPI durante el tiempo que el operario esté en obra.

Estos tipos de riesgos están latentes en casi todos los trabajos que se producen en la obra (Estructuras, Hormigonado, ferrallas, manejo de maquinaria fija, etc...) es el motivo por el que queda señalizado en el vallado en el acceso de toda obra y así ser utilizado en toda la obra:



**¡ATENCIÓN!
OBJETOS FIJOS
A BAJA ALTURA**



**¡PELIGRO!
CAIDA DE
OBJETOS**

Riesgos de caída.

Las *suelas del calzado* adaptado a la prevención de resbalones deberán garantizar una buena adherencia por contacto o por rozamiento, según la naturaleza o el estado del suelo para evitar precisamente lo que el epi o señal de advertencia pretende, el *riesgo de caída*. Los EPI destinados para prevenir *las caídas desde alturas*, o sus efectos, llevarán un dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y un sistema de conexión que pueda unirse a un punto de anclaje seguro, se han comentado al principio de este capítulo, *los arneses y anclajes*. Los pictogramas más empleados junto con los arriba expuestos en riesgos de golpes en cuanto a la obligatoriedad de uso de EPIs son:



Señales para cubrir los riesgos producidos por vibraciones.

Los EPIs que prevengan los efectos de las vibraciones mecánicas *deberán amortiguar* adecuadamente las vibraciones nocivas para la parte del cuerpo que haya que proteger. El valor eficaz de las aceleraciones que estas vibraciones transmitan al usuario nunca deberá superar los valores límites recomendados según el *Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas*

en función del tiempo de exposición diario máximo predecible de la parte del cuerpo que haya que proteger.

Valores límite de exposición y valores de exposición que dan lugar a una acción.

Para la vibración transmitida al sistema mano-brazo:

- *El valor límite de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas se fija en 5 m/s^2 .*
- *El valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas que da lugar a una acción se fija en $2,5 \text{ m/s}^2$.*

Para la vibración transmitida al cuerpo entero:

- *El valor límite de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas se fija en $1,15 \text{ m/s}^2$.*
- *El valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas que da lugar a una acción se fija en $0,5 \text{ m/s}^2$.*



Señales para cubrir los riesgos producidos por rozamientos, pinchazos, cortes, mordeduras.

En este capítulo los EPIs que vayan a proteger *todo o parte del cuerpo* contra agresiones derivadas de los riesgos *a la abrasión, perforación y corte adecuada a las condiciones normales de uso* principalmente de maquinaria tanto fijas como móviles o a la manipulación de productos.



Señales para cubrir los riesgos producidos por ruido

Los EPI de prevención contra los efectos nocivos del ruido deberán atenuarlo para que *los niveles sonoros equivalentes*, percibidos por el usuario, no superen nunca *los valores límite de exposiciones diarias* prescritas en las disposiciones vigentes y relativas a la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

Un nivel diario de ruido equivalente viene marcado en el *Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido*. Donde en el artículo 5 se disponen los valores referidos a los niveles de exposición diaria y a los niveles de pico, se fijan en:

- *Valores límite de exposición: $L_{Aeq,d} = 87$ dB(A) y $L_{pico} = 140$ dB (C), respectivamente;*

- *Valores superiores de exposición que dan lugar a una acción: $L_{Aeq,d} = 85$ dB(A) y $L_{pico} = 137$ dB (C), respectivamente;*
- *Valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción: $L_{Aeq,d} = 80$ dB(A) y $L_{pico} = 135$ dB (C), respectivamente.*

Todo EPI *deberá llevar una etiqueta* que indique *el grado de atenuación acústica* y el valor del índice de comodidad que proporciona el EPI. Se pondrán a disposición de los trabajadores, para que los usen, *protectores auditivos individuales apropiados y correctamente ajustados*, con arreglo a las siguientes condiciones:

- *Cuando el nivel de ruido supere los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción, el empresario pondrá a disposición de los trabajadores protectores auditivos individuales.*
- *Cuando el nivel de ruido sea igual o supere los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción, se utilizarán protectores auditivos individuales.*

El empresario deberá hacer cuanto esté en su mano para que se utilicen protectores auditivos, fomentando su uso cuando éste no sea obligatorio y velando por que se utilicen cuando sea obligatorio de conformidad con lo previsto en el apartado 1.b) anterior; asimismo, incumbirá al empresario la responsabilidad de comprobar la eficacia de las medidas adoptadas de conformidad con este artículo.



**¡ATENCIÓN!
AREA DE RUIDO
PELIGROSO**



Señales para cubrir los riesgos producidos por la exposición a bajas temperaturas.

Los EPI destinados a preservar de los efectos del frío de todo el cuerpo o parte de él deberán tener una *capacidad de aislamiento térmico* adaptadas a las condiciones normales de uso para las que se hayan comercializado.

Los materiales constitutivos y demás componentes de los EPI adecuados para la protección contra el frío deberán caracterizarse por un *coeficiente de transmisión de flujo térmico* incidente tan bajo como lo exijan las condiciones normales de uso.



Los materiales y otros componentes flexibles de los EPI destinados a usos en *ambientes fríos deberán conservar el grado de flexibilidad adecuado a los gestos* que deban realizarse y a las posturas que hayan de adoptarse. En las condiciones normales de uso:

- *El flujo transmitido al usuario a través de su EPI deberá ser tal que el frío acumulado durante el tiempo que se lleve el equipo cubran extremidades de los dedos de las manos y los pies, no alcance en ningún caso el umbral del dolor ni el de posibilidad de cualquier daño para la salud.*
- *Los EPI impedirán, en la medida de lo posible, que penetren líquidos como, por ejemplo, el agua de lluvia y no originarán lesiones a causa de contactos entre su capa protectora fría y el usuario.*

Señales para cubrir los riesgos producidos por descargas eléctricas

Se pretende la protección total o parcialmente del cuerpo *contra los efectos de la corriente eléctrica* mediante unos equipos de protección que tengan un grado de aislamiento adecuado a los valores de las tensiones a las que el usuario pueda exponerse en las condiciones *más desfavorables predecibles*.



Los tipos de EPI que vayan a utilizarse exclusivamente en trabajos o maniobras en *instalaciones con tensión eléctrica*, o que puedan llegar a estar bajo tensión tanto *baja tensión* (en trabajos de manipulación de cableado) como de *alta tensión en trabajos próximos a líneas aéreas de alta*.

Los EPI llevarán en la *parte externa de la cobertura protectora*, un espacio reservado al posterior marcado de la fecha de puesta en servicio y las fechas de las pruebas o controles que haya que llevar a cabo periódicamente.

Señales para cubrir los riesgos producidos por las radiaciones

Radiaciones no ionizantes.

Los EPI que vayan a proteger los ojos contra los efectos agudos o crónicos de las fuentes de radiaciones no ionizantes *deberán absorber o reflejar la mayor parte de la energía radiada en longitudes de onda nocivas..*

Para ello, los protectores oculares estarán diseñados y fabricados para poder disponer de un factor espectral de transmisión en cada onda nociva tal, que la *densidad de iluminación energética de la radiación que pueda llegar al ojo* del operario a través del filtro sea lo más baja posible y no supere nunca el valor límite de exposición máxima admisible. Además, los protectores oculares no se deteriorarán ni perderán sus propiedades al estar sometidos a los efectos de la radiación emitida en las condiciones normales de uso y cada ejemplar que se comercialice tendrá un número de grado de protección al que corresponderá la curva de la distribución espectral de su factor de transmisión



Los oculares adecuados a fuentes de radiación del mismo tipo estarán *clasificados por números de grados de protección* ordenados de menor a mayor y el fabricante presentará en su folleto informativo, en particular, las curvas de transmisión por las que se pueda elegir el EPI más adecuado, teniendo en cuenta los factores inherentes a las condiciones efectivas de uso, como la distancia en relación con la fuente y la distribución espectral de la energía radiada a esta distancia. Cada ejemplar ocular filtrante llevará inscrito por el fabricante el número de grado de protección.



Radiaciones ionizantes:

Los materiales constitutivos y demás componentes de los *EPI destinados a proteger todo o parte del cuerpo contra el polvo, gas, líquidos radiactivos o sus mezclas*, se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que los equipos impidan eficazmente la penetración de contaminantes en condiciones normales de uso. El aislamiento exigido se podrá obtener impermeabilizando la cobertura protectora y/o con cualquier otro medio adecuado.

Cuando haya medidas de descontaminación que sean aplicables a los EPI, éstos deberán poder ser objeto de las mismas, sin que ello impida que puedan volver a utilizarse durante todo el tiempo de duración que se calcule para este tipo de equipos.

Señales para cubrir los riesgos producidos por sustancias peligrosas.

Los EPI que vayan a proteger las *vías respiratorias* deberán permitir que el usuario disponga de aire respirable cuando esté *expuesto a una atmósfera contaminada* y/o cuya concentración de oxígeno sea insuficiente. El aire respirable que proporcione este EPI al usuario se obtendrá por los medios adecuados.

Los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que se *garanticen la función y la higiene respiratoria* del usuario de forma adecuada durante el tiempo que se lleve puesto en las condiciones normales de empleo. El grado de estanqueidad de la pieza facial, las pérdidas de carga en la inspiración y, en los aparatos filtrantes, la capacidad depurativa serán tales que, en una atmósfera contaminada, la *penetración de los contaminantes* sea lo suficientemente débil como para *no dañar la salud o la higiene del usuario*.

Al igual que en los equipos de protección anteriores estos son empleados en su gran mayoría en *trabajos de soldadura*.



Condiciones para la utilización de iluminación artificial

En las zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural en *espacios cerrados* o en aquellos turnos donde la luz solar no cubra la intensidad mínima en *trabajos exteriores* o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales o la circulación de vehículos autorizados en la obra, es exigible que la iluminación sea suficiente mediante métodos artificiales. Las *intensidades mínimas de iluminación* para los distintos trabajos dependerán de los niveles de precisión mínimos imprescindibles:

- *Máquinas herramientas: 300 lux*
- *Máquinas para la madera: 500 lux*
- *Puesto de montaje (electrónico): 750 lux*
- *Puesto de costura (confección): 1.000 lux*
- *Micromecánica de precisión: 1.500 lux*

Este objetivo se puede alcanzar:

- *Utilizando la iluminación ambiental natural o artificial presente en el lugar de trabajo, en la medida en que sea suficiente.*
- *Colocando localmente en el puesto de trabajo un aparato adicional de iluminación fija.*
- *Cuando se trata de zonas donde las intervenciones no son frecuentes, tales como operaciones de mantenimiento, se coloca una toma de corriente en la máquina, o en su proximidad, que permita la conexión de una lámpara portátil.*

En lo que concierne a los equipos de iluminación integrados en las máquinas, es recomendable utilizar una tensión de alimentación inferior a 50 V. No obstante, tratándose de material usado, se admite utilizar una tensión superior a la puesta sobre la máquina (120 V o 230 V), salvo en lugares muy húmedos.

También se recomienda evitar el empleo de tubos fluorescentes, porque aunque se han hecho muchos progresos tecnológicos, en este tipo de material puede estar el origen de efectos estroboscópicos peligrosos en ciertas máquinas.

Las tomas de corriente situadas en las máquinas de las obras de construcción deben estar protegidas contra las intemperies (IP adecuado).



02.3.4.-Comunicaciones verbales.

La comunicación verbal *se utiliza en lugar o como complemento de señales gestuales*. Se utilizan palabras tales como, por ejemplo:

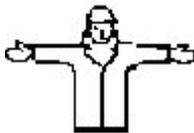
- **Comienzo:** para indicar la toma de mando.
- **Alto:** para interrumpir o finalizar un movimiento.
- **Fin:** para finalizar las operaciones.
- **Izar:** para izar una carga.
- **Bajar:** para bajar una carga.
- **Avanzar:** retroceder a la derecha a la izquierda: para indicar el sentido de un movimiento (el sentido de estos movimientos debe, en su caso, coordinarse con los correspondientes códigos gestuales).
- **Peligro:** para efectuar una parada de emergencia.
- **Rápido:** para acelerar un movimiento por razones de seguridad.

02.3.5.-Señalización gestual.

En las obras son muy utilizadas en *dirección de maniobras en maquinarias pesadas y de gran volumen*, así como en la dirección para la *colocación en lugares concretos de mercancías* cuando penden de equipos de elevación.

Se trata de una comunicación entre el operador de *elementos pesados de transporte y el ayudante o encargado de señales*. Este último deberá distinguirse con uno o varios *distintivos en su ropa* . Así mismo, se establece que el ayudante se dedicará únicamente a dirigir las maniobras, sin que en ningún momento la visibilidad con el operador se pueda interrumpir, en caso contrario se deberá recurrir u otros encargados de señales auxiliares, así como no podrá hacer otros trabajos simultáneamente.

Gestos generales.

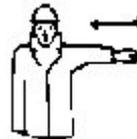
Significado	Descripción	Ilustración
<i>Comienzo:</i>		
<i>Atención</i>	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.	
<i>Toma de mando</i>		
<i>Alto:</i>		
<i>Interrupción</i>	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.	
<i>Fin de movimiento</i>		
<i>Fin de las operaciones:</i>	Las dos manos juntas a la altura del pecho	

Movimientos verticales.

Significado	Descripción	Ilustración
<i>Izar</i>	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.	
<i>Bajar</i>	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
<i>Distancia Vertical</i>	Las manos indican la distancia	

Movimientos horizontales.

Significado	Descripción	Ilustración
<i>Avanzar</i>	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	

<i>Retroceder</i>	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.	
<i>Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales</i>	El brazo derecho extendido en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos indicando la dirección.	
<i>Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales</i>	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
<i>Distancia horizontal</i>	Las manos indican la distancia	

Peligro.

Significado	Descripción	Ilustración
<i>Peligro: Alto o parada de emergencia</i>	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	

0.3.- EQUIPOS DE TRABAJO

Pag. 128

Como se comentó en el apartado correspondiente a antecedentes jurídicos del presente documento, *el R.D. 1215/1997 de 18 de julio* que complementa el R.D. 1435/1992 relativo a los componentes de seguridad que los equipos de fabricación posterior al año 1995 deben cumplir en lo relativa a medidas de seguridad, traspone la directiva 89/392 de seguridad en máquinas, y que se modifica con la entrada en vigor de la directiva 98/37/CE.

Se han desarrollado muchos sistemas de protección, encaminados a eliminar o reducir los peligros que presentan las máquinas empleadas en obras dentro del *sector construcción*, disponiendo en la actualidad de procedimientos y normalizaciones que nos van a ayudar a tratar los factores de riesgo que se presentan.

03.1.- Definiciones.

Equipo de trabajo:

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.



Utilización de un equipo de trabajo:

Cualquier actividad referida a un equipo de trabajo, tal como la puesta en marcha o la detención, el empleo, el transporte, la reparación, la transformación, el mantenimiento y la conservación, incluida, en particular, la limpieza.

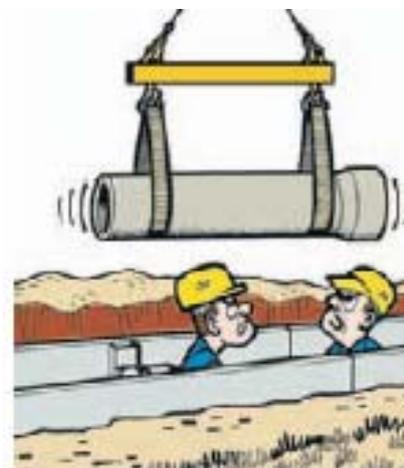


Zona peligrosa:

Cualquier zona situada en el interior o alrededor de un equipo de trabajo en la que la presencia de un trabajador expuesto entrañe un riesgo para su seguridad o para su salud.

Trabajador expuesto:

Cualquier trabajador que se encuentre total o parcialmente en una zona peligrosa.



Operador del equipo:

El trabajador encargado de la utilización de un equipo de trabajo.

Máquina:

Conjunto de piezas u órganos unidos entre ellos, de los cuáles uno por lo menos habrá de ser 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.



Un conjunto de máquinas que, para llegar a un mismo resultado, estén dispuestas y accionadas para funcionar solidariamente. Un equipo intercambiable que modifique la función de una máquina, 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.

Componente de seguridad:

El componente que no constituya un equipo intercambiable y que el fabricante, o su representante establecido en la Comunidad, ponga 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.

Seguridad de una máquina:

Aptitud de una maquina para desempeñar su función, para ser transportada, instalada, ajustada, mantenida, desmantelada y retirada en las condiciones de uso previsto, especificadas en el manual de instrucciones, sin causar lesiones o daños a la salud.

Peligro:

Fuente de posible lesión o daño para la salud.

Situación peligrosa:

Cualquier situación en la que una o varias personas estén expuestos a uno o varios peligros.



03.1.1.- Definiciones propias de Máquinas en construcción.

Accesorios de elevación

Componentes o equipos que no forman parte de la máquina, situados entre la máquina y la carga o encima de ésta y que permiten la presión de la misma.



Cargas máximas.

Es la carga máxima que se permite mover con el aparato de elevación en sus diferentes configuraciones. La carga máxima de utilización está determinada por el fabricante e indicada en la máquina.

Carga nominal

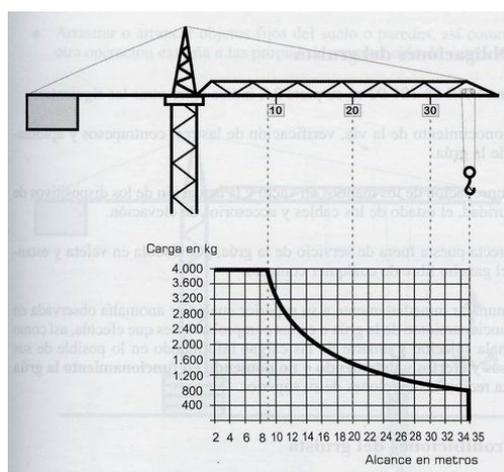
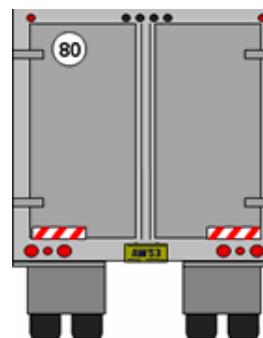
Es la carga de elevación máxima levantada por un tipo de equipo en las condiciones definidas convencionalmente.

Curvas de carga

Son las curvas representativas de las cargas máximas de utilización de los aparatos de elevación en función de su alcance en una configuración dada (por ejemplo, sobre apoyo o sobre ruedas).

Diagrama de cargas

Es la tabla que indica el valor de las cargas máximas que se puede mover con la máquina en función del alcance.



Equipos de trabajo que sirven para la elevación de cargas guiadas

Son los equipos que comunican a la carga una trayectoria única desplazándola a lo largo de las guías rígidas o blandas, cuya posición en el espacio está determinada por dos puntos fijos.



Equipos de trabajo que sirven para la elevación de cargas no guiadas.

En este tipo de equipos, la trayectoria de la carga resulta de la composición de los movimientos elementales: de elevación, de traslación, de orientación o de dirección.



Medios de protección

Se entiende como medios de protección los resguardos y dispositivos de protección, denominados componentes de seguridad, así como los equipos o productos de protección individual.

03.2.- Disposiciones de seguridad aplicables a los equipos de trabajo móviles.

Peligros durante el desplazamiento

Los equipos de trabajo móviles con trabajadores transportados deberán adaptarse de manera que se reduzcan los riesgos para el trabajador o trabajadores durante el desplazamiento.

Entre estos riesgos, deberán incluirse los de *contacto de los trabajadores con ruedas y orugas y de aprisionamiento por las mismas.*



Bloqueo de elementos de transmisión de energía

Cuando el bloqueo imprevisto de los elementos de transmisión de energía entre un equipo de trabajo móvil y sus accesorios o remolques pueda ocasionar riesgos específicos, dicho equipo *deberá ser equipado o adaptado de modo que se impida dicho bloqueo.*

Cuando no se pueda impedir el bloqueo deberán tomarse todas las medidas necesarias para evitar las consecuencias perjudiciales para los trabajadores. Por ejemplo sistemas hidráulicos como en figura adjunta.



Peligro de volteo y caída de objetos.

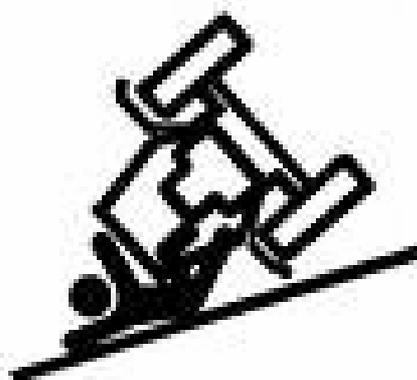
En los equipos de trabajo móviles con trabajadores transportados *se deberán limitar*, en las condiciones efectivas de uso, *los riesgos provocados por una inclinación o por un vuelco del equipo de trabajo*, mediante cualquiera de las siguientes medidas:

- *Una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo se incline más de un cuarto de vuelta.*

- Una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor del trabajador o trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta.
- Cualquier otro dispositivo de alcance equivalente.

Estas estructuras de protección podrán formar parte integrante del equipo de trabajo. *No se requerirán estas estructuras* de protección cuando el equipo de trabajo se *encuentre estabilizado* durante su empleo o cuando el *diseño haga imposible la inclinación* o el vuelco del equipo de trabajo.

Cuando en caso de inclinación o de vuelco exista riesgo de aplastamiento entre partes del equipo de trabajo y el suelo para un trabajador transportado, *deberá instalarse un sistema de retención del trabajador* o trabajadores transportados.



El riesgo o peligro de vuelco no depende solamente del vehículo móvil, sino de las condiciones de utilización: *la necesidad de un equipo ROPS de cabina o arco de seguridad o estructura FOPS* dependen de *la evaluación de los riesgos*.



Las causas principales de vuelco *son las sobrecargas, las pendientes y las inclinaciones excesivas*, el estado del terreno, las velocidades excesivas, particularmente en las curvas, y los choques con obstáculos.

La lista de máquinas que por su concepción *deben obligatoriamente* estar equipadas con una estructura de protección contra el vuelco. Se trata de *aquellos cuya potencia sobrepasa los 15 KW*:

- *Cargadoras orugas o con ruedas.*
- *Palas cargadoras, (retrocargadoras).*
- *Tractores orugas o con ruedas, excepto los tractores agrícolas forestales,*
- *Decapadoras con o sin autocargador, (mototraílla).*
- *Niveladoras, (motoniveladoras).*
- *Volquetes con tren delantero, (camión Dumper).*



Equipo ROPS: Estructura de protección en caso de vuelco concebido y construido de manera que garantice al conductor y a los otros operadores un volumen límite de deformación de tal manera que no sean aplastados en caso de volcar la máquina.

Estructura FOPS: Estructura de protección contra la caída de objetos concebida y construida de manera que garantice al conductor y a los otros operarios un volumen límite de deformación de tal manera que no sean aplastados en caso de caída de objetos o de materiales.

Dispositivos de Frenado.

Deberán contar con *un dispositivo de frenado y parada*; en la medida en que lo exija la seguridad, un dispositivo de emergencia accionado por medio de *mandos fácilmente accesibles* o por sistemas automáticos deberá permitir el frenado y la parada en caso de que falle el dispositivo principal.

Por ejemplo, un pedal, sirva para accionar *el circuito principal de control del freno y el circuito del sistema de emergencia*. Pero en este caso los circuitos de control deben ser independientes y el conductor debe ser avisado de cualquier fallo eventual del circuito principal.

Visibilidad del conductor.

Deberán contar *con dispositivos auxiliares adecuados que mejoren la visibilidad* cuando el *campo directo de visión del conductor sea insuficiente* para garantizar la seguridad.



Iluminación artificial.

Las máquinas móviles y los aparatos de elevación que *pueden trabajar de noche deben estar equipados con dispositivos de alumbrado*. Es conveniente asegurarse de su buen funcionamiento y de su adaptación para el trabajo que se va a realizar.



Peligro de incendio.

Si entrañan riesgos de incendio que puedan poner en peligro a los trabajadores, deberán contar *con dispositivos apropiados de lucha contra incendios*, excepto cuando el lugar de utilización esté equipado con ellos en puntos suficientemente cercanos.

Señalización acústica.

Los equipos de trabajo que por su *movilidad o por la de las cargas que desplacen* puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades, deberán ir provistos de *una señalización acústica de advertencia*.

03.3.- Disposiciones de seguridad aplicables a los equipos de trabajo de elevación de cargas.

En este apartado se definen las *prescripciones técnicas aplicables a los aparatos de elevación* instalados de manera fija. Así como la conveniencia de disponer de la aplicación de las mismas para los *equipos desmontables o móviles*, para los equipos fijos se debe tener en cuenta, durante la *definición de los apoyos y soportes*, las fuerzas máximas aplicadas por el aparato en las condiciones más desfavorables de su utilización.

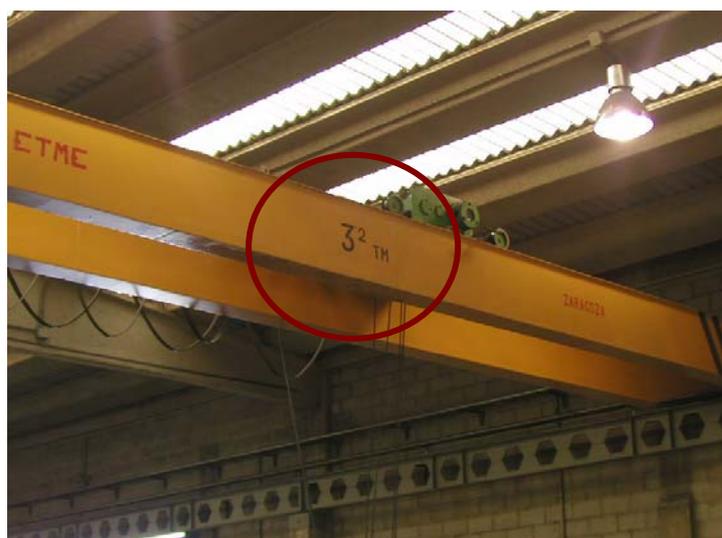
Estabilidad.

Los equipos de trabajo para la elevación de cargas deberán *estar instalados firmemente* cuando se trate de equipos fijos, o disponer de los elementos o condiciones necesarias en los casos restantes, para garantizar su solidez y estabilidad durante el empleo, teniendo en cuenta, en particular, las cargas que deben levantarse y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación a las estructuras.



Indicación de la carga o las cargas máximas.

La indicación *permite tener informados* a los responsables de las maniobras realizadas, de las posibilidades de los aparatos de elevación utilizados. Es importante que estas informaciones estén en relación directa con el *contenido del manual de instrucciones o de la información de utilización*, teniendo en cuenta la configuración para la cual el aparato es utilizado.



Los accesorios de elevación numerosos y variados que, por su lado, pueden montarse en varias máquinas distintas. Por esta razón, se exige que los accesorios de elevación indiquen claramente sus características esenciales como mínimo será *la carga máxima de utilización (CMU)*.

Si el equipo de trabajo *no está destinado a la elevación de trabajadores* y existe posibilidad de confusión deberá fijarse una *señalización adecuada de manera visible*.

Movimientos de cargas.

Cuando se está moviendo una carga para paliar el riesgo de choque, puede estar prevista la instalación de dispositivos tales como *limitadores de recorrido y sobrerrecorrido de los movimientos de la carga* y del propio dispositivo de movimiento, detectores de presencia, dispositivos anticolidión...

Los aparatos de elevación con funcionamiento mecánico se deben satisfacer las condiciones siguientes:

- *Los mecanismos de elevación deben estar provistos de un limitador de velocidad para el descenso. Sin embargo, hay que considerar que un motor puede desempeñar la función de limitador de velocidad, a condición de que todo riesgo de aceleración, tanto de origen mecánico como de origen eléctrico, sea excluido.*
- *Los frenos y todos los dispositivos equivalentes deben activarse automáticamente en todos los supuestos.*



Elevación y desplazamiento de trabajadores.

Las máquinas para elevación o desplazamiento de trabajadores deberán poseer las características apropiadas para:

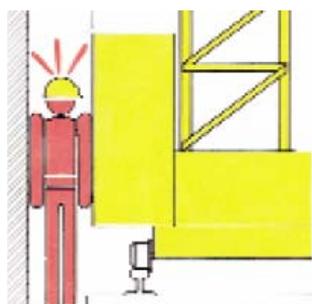
Caída del habitáculo

Si el habitáculo sirve de puesto de trabajo, es necesario que *las barandillas tengan la altura adecuada para desarrollar normalmente la labor*. En cambio, si se trata de un elevador de personas para comunicar distintos niveles, *los protectores deben alcanzar la máxima altura posible* (EN 294)



Riesgo de aplastamiento

Evitar los riesgos de aplastamiento, aprisionamiento o choque del usuario, en especial los debidos a un contacto fortuito con objetos.



Por ejemplo *los atrapamientos provocados por las partes fijas de la grúa, principalmente o por vehículos pesados*, para ello deberá *prohibirse el paso cuando exista una distancia inferior a 60 cm.* o por los objetos transportados, para lo que es necesario la perfecta visión por parte del gruísta..

03.4.- Maquinaria de construcción.

03.4.1.- Introducción.

En este apartado se van a detallar *las condiciones mínimas de seguridad* que deben cumplir los equipos más empleados en las obras de construcción donde existen unos requisitos mínimos de seguridad marcados por las legislaciones anteriormente descritas.

El fabricante tiene la obligación de desarrollar sus productos conforme a los requisitos esenciales de seguridad del *Real Decreto 1435/1997* y posteriormente la aplicación de la de la Directiva las directivas *98/37/CE*, pero también tiene el deber de generar la documentación que ampara dicho desarrollo y tenerla o aportarla al utilizador de ese equipo en obra, bien como *propietario o alquilador de la misma*.



El marcado CE *es la implantación en el producto de la citada marca con la que se declara la conformidad del producto con las Directivas Comunitarias*. Relativas a la seguridad del equipo en su uso mediante el cumplimiento de los puntos y artículos

relatados en la misma. El marcado “CE” colocado en los productos industriales indica que la persona jurídica que ha efectuado o ha hecho que se efectúe la colocación, se ha asegurado que *el producto cumple todas las disposiciones comunitarias y de armonización que les son aplicables relativa a la seguridad en el empleo del citado equipo*, y que ha sido sometido a los procedimientos que las mismas exigen sobre la evaluación de conformidad.

Algunas de las Directivas del Nuevo Enfoque establecen excepciones en la colocación del marcado CE: *productos considerados poco peligrosos* (algunos recipientes a presión simples) y productos cuya incidencia económica se considera poco importante (algunos productos de la construcción).

Una vez generada la documentación técnica y realizadas todas las pruebas necesarias para demostrar la conformidad de un producto, *el fabricante puede colocar el marcado CE en sus productos*.



Hay que tener en cuenta que *la documentación técnica* que el fabricante debe poseer, debe recoger cálculos, certificados de ensayo, justificación de medidas de seguridad que eliminen o reduzcan la aparición de riesgos. Por tanto dicha documentación es el único

aval que el fabricante tiene para *demostrar ante las autoridades competentes la seguridad del producto*. Es recomendable aportar a la documentación técnica cualquier detalle que permita justificar la seguridad del producto.

En cuanto a los equipos de trabajo en uso deben regirse por otra legislación ya comentada, *el Real Decreto 1215/1997*, por el que se establecen *las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo*, e incluido en ésta, el Anexo I de este Real Decreto donde se definen los aspectos técnicos a cumplir en materia de seguridad que se refieren a máquinas fijas.

Las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, establecidas por este Real Decreto, no pueden considerarse aisladamente, *sino conjuntamente* con la propia *Ley de Prevención de Riesgos Laborales* y las demás normas reglamentarias que se derivan de ella.

03.4.2.- Equipos de trabajo.

Dentro de este estudio pormenorizado acerca de los equipos se va a dar las referencias sobre aquellos más empleados en el sector por parte de los operarios, que es de lo que versa el trabajo. Se van a definir tanto la función de los equipos y el trabajo que desarrollan así como los dispositivos de seguridad de los que deben disponer y los riesgos a los que están expuestos los trabajadores.

Cabe destacar que se desglosarán aparte unos equipos considerados especiales como son los andamios, plataformas y grúas debido a su especial tratamiento normativo específico y en el caso de la bomba de hormigón por sus riesgos específicos.

Los equipos a analizar son los siguientes:

- *Plataformas elevadoras.*
- *Bomba de hormigón móvil sobre ruedas*
- *Bomba sumergible eléctrica*
- *Bulldozer*
- *Camión Dumper*
- *Camión-hormigonera*
- *Cargadora sobre ruedas (Pala cargadora sobre ruedas)*
- *Carretilla elevadora*
- *Compactadora sobre ruedas*
- *Compactadora tandem (Compactadora de rodillos)*
- *Compresor de aire, fijo*
- *Excavadora sobre ruedas (Retroexcavadora sobre ruedas)*
- *Extendedora*
- *Fresadora*
- *Grupo electrógeno mayor de 10 Kva.*
- *Hormigonera*
- *Motoniveladora*
- *Mototraílla*
- *Motovolquete autopropulsado.*

03.4.4.- Plataformas elevadoras de personas.

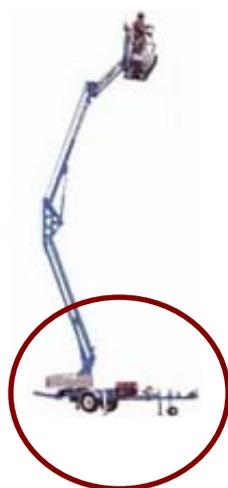
Equipo móvil de elevación destinado *a desplazar personas hasta una posición de trabajo, con una única y definida* posición de entrada y salida de la plataforma. Está constituida como mínimo por *una plataforma de trabajo con órganos de accionamiento desde la propia plataforma*, una estructura extensible y un chasis.

Existen plataformas sobre *camión articuladas y telescópicas, autopropulsadas de tijera, autopropulsadas articuladas o telescópicas y plataformas especiales*.

Las plataformas eléctricas para trabajo en altura están constituidas básicamente por los siguientes elementos:

Carretilla.

Constituye el elemento portante del equipo y está formada por *un chasis resistente montado sobre ruedas*, una o varias de ellas motrices. Sobre este chasis de base, una carcasa metálica encierra el tambor para arrollamiento de cables, el motor principal de elevación, los motores de traslación, sistemas de frenado, armario eléctrico y diversos componentes de la máquina según los diferentes modelos.



Brazos de elevación

La máquina dispone de uno o dos brazos de donde se suspende la barquilla. Tienen una longitud aproximada de 2,5 m.; pueden ser *fijos*, sin movimiento de aproximación a fachadas, o *móviles*, con sistemas de accionamiento normalmente hidráulico o mediante husillo movido por motor eléctrico.

En su extremo llevan cabezas giratorias montadas sobre rodamientos, con poleas guía-cables de 200 a 250 mm. de diámetro. Estas cabezas permiten un giro próximo a 180° de los brazos con relación a la carretilla.



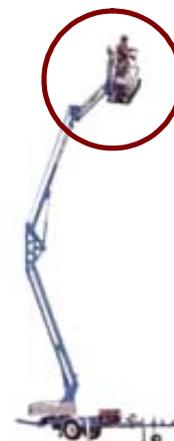
Cables de sustentación

Los elementos de sustentación de la barquilla están constituidos por dos cables independientes, de acero de 8 o 9 mm. de Ø.

Barquilla

Está formada por una plataforma resistente cerrada en todo su contorno por *un guarda-cuerpos*. Construida con estructura de tubos de acero y revestida con chapas.

Lleva incorporada en su interior un panel o botonera de mandos y suspendido en su parte inferior un anillo perimetral de seguridad que desconecta la máquina si la barquilla encuentra algún obstáculo en su desplazamiento.



Equipo eléctrico

Están equipadas con uno o dos motores para la traslación de la carretilla (0,5 CV.), un motor para el movimiento de brazos (0,5 CV), que en algunos modelos se sustituye por un equipo hidráulico, y el motor principal que mueve los tambores de arrollamiento de los cables (2 CV.), provisto de un freno eléctrico de zapatas que actúan sobre un tambor.

Los elementos de mando están constituidos por dos botoneras; una incorporada en la barquilla con seis posibles movimientos (subir-bajar, derecha-izquierda y aproximación o alejamiento de la fachada), algunos modelos incorporan un pulsador de parada de emergencia y otro de rearme.

La segunda botonera, de iguales características que la primera, está instalada en el cuadro eléctrico de la carretilla, o es de tipo portátil.

Tipos de plataformas.

Plataformas sobre camiones articulados o telescópicos.

Plataforma elevadora *instalada sobre el bastidor de un camión* cuya cesta de trabajo cambia de nivel en los planos horizontal y vertical mediante un sistema estructural *compuesto de un brazo telescópico accionado por un sistema hidráulico*. Este tipo de plataformas se utiliza para trabajos al aire libre situados a gran altura, como pueden ser reparaciones, mantenimiento, tendidos eléctricos, etc.

Consta de un brazo articulado capaz de elevarse a alturas de hasta 62 m y de girar 360°.



Plataformas autopropulsadas de tijera

Es aquella plataforma elevadora cuya plataforma de trabajo cambia de nivel en el plano vertical mediante un sistema estructural mixto articulado de tipo tijera, accionado mediante sistemas hidráulicos.

Este tipo de plataformas se utiliza para trabajos de instalaciones eléctricas, mantenimientos, montajes industriales, etc. La plataforma es de elevación vertical con

alcances máximos de 25 m y con gran capacidad de personas y equipos auxiliares de trabajo.



Plataformas autopropulsadas telescópicas

Plataforma elevadora cuya plataforma de trabajo cambia de nivel en el plano vertical y horizontal mediante un sistema estructural **compuesto de brazo telescópico**, accionado por un sistema hidráulico. Pueden estar alimentadas por baterías, con motor diesel y tracción integral o una combinación de ambos sistemas.



Localización de riesgos.

Riesgos del entorno

- *Caídas de personas.*
- *Caída de objetos y herramientas a.*
- *Riesgos eléctricos por instalaciones ajenas al equipo y suministros exteriores del mismo.*

Riesgos de la maquinaria

- *Atrapamiento con órganos móviles o de transmisión.*
- *Caída de personas desde la barquilla.*
- *Vuelco de la carretilla.*
- *Riesgos eléctricos derivados de la instalación eléctrica de la propia maquinaria.*

Riesgos en el funcionamiento

- *Caídas de altura de personas en operaciones de mantenimiento, acceso o abandono de la barquilla y sobrecarga de la misma.*
- *Caídas de los objetos o herramientas transportadas.*
- *Golpes contra objetos en el desplazamiento de la barquilla.*

Sistemas de seguridad.

En el entorno

- *Asegurarse que la cubierta del edificio tenga la resistencia suficiente para soportar la carga suplementaria del montaje de la plataforma.*
- *La cubierta del edificio deberá estar protegida con barandillas o antepechos que serán como mínimo de 90 cms. de altura..*

- La barandilla tendrá una **resistencia mínima de 150 Kgs.** por metro lineal y el rodapié una **altura no inferior de 15 cm.**
- En el caso de plataformas guiadas en los extremos de la vía, **de topes fijos resistentes** que garanticen la parada de la carretilla.
- Se adoptarán medidas para que **la manguera de conexión eléctrica no atraviese los raíles** a fin de impedir que pueda ser cortada por la carretilla en su desplazamiento.
- En la proximidad del cuadro eléctrico instalado en la cubierta deberá colocarse **un extintor de anhídrido carbónico.**

En la maquinaria y funcionamiento.

- Para evitar riesgos de atrapamiento, todos los órganos móviles de la carretilla, deben estar **protegidos con carcasas rígidas** que impidan el acceso accidental de una extremidad.
- La máquina estará fabricada con materiales metálicos de construcción robusta, colocados de forma que ninguno de sus elementos estructurales sometidos a esfuerzo trabaje con **coeficiente de seguridad inferior a 5.** No se debe permitir el empleo de hierro fundido en la construcción de elementos que estén sometidos a esfuerzos de tracción.
- Los cables de acero serán de composición especial para aparatos elevadores y alambres galvanizados sin permitir uniones entre ellos. El número **mínimo** de cables utilizados será de **dos.**
- La resistencia a la tracción será de **120 Kg./mm² como valor mínimo y 180 Kg./mm² máximo.** La carga de rotura real de los cables **será superior a 16 veces la carga máxima de servicio.**
- El diámetro mínimo de los cables de sustentación **no será inferior a 8 mm.**
- El amarre de los cables en la barquilla y tambores **no podrá realizarse utilizando abrazaderas** como único medio de sujeción.
- El diámetro de los tambores de arrollamiento de cables, medido entre centros del cable, será **como mínimo 35 veces el diámetro nominal del mismo.**

- Se debe disponer de un sistema de frenado de **bloqueo automático** en caso de rotura del mecanismo o en ausencia de corriente eléctrica. Este sistema de frenado debe ser capaz de parar el movimiento en **descenso de la barquilla** para una carga superior en un 50% la nominal.
- En el caso de carretillas móviles sobre railes debe llevar incorporado un dispositivo, bien sea por grapas en las ruedas, o por elementos que abracen el raíl de rodadura y que impida el vuelco de la máquina.
- La máquina debe llevar incorporados en el armario eléctrico de la carretilla **un interruptor magneto térmico de limitación de potencia y un disyuntor diferencial de alta o media sensibilidad (30 o 300 miliamperios)**.
- Todos los elementos metálicos de la máquina deben estar **conectados a la puesta a tierra**.
- Las botoneras de mando de maniobras en la barquilla y en la carretilla deben incorporar **un pulsador de parada de emergencia normalizado**.



- Dotar a la carretilla de un **avisador acústico**



- Se incorporarán en la máquina detectores de posición o microrruptores, que limiten los movimientos de la máquina.

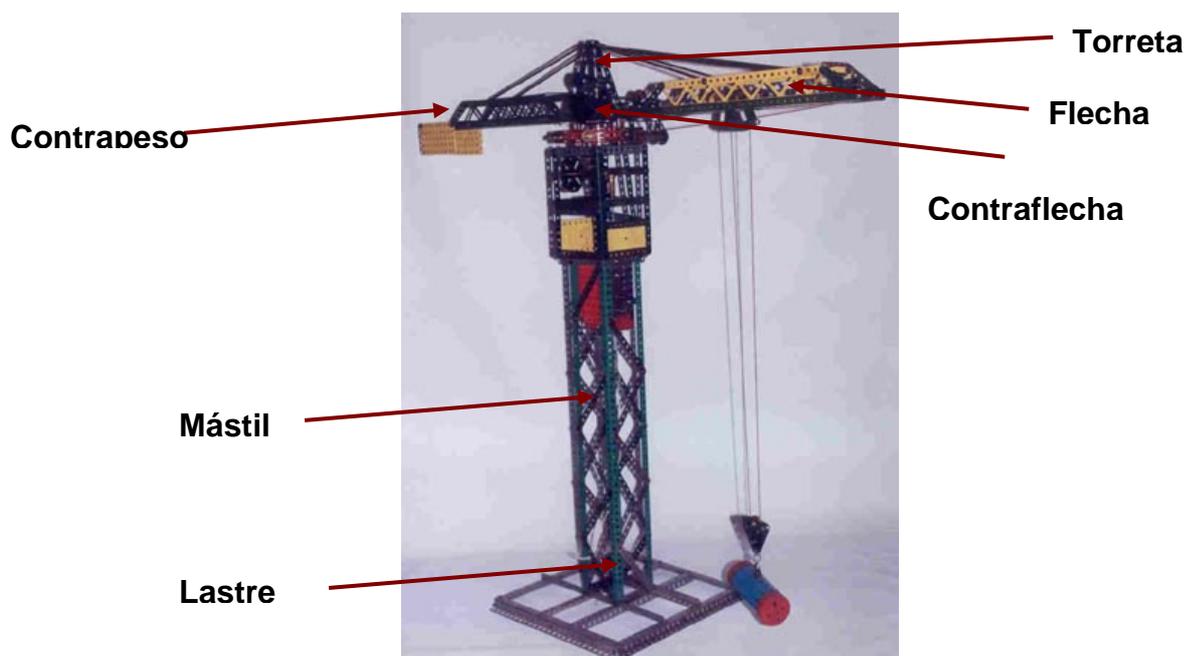
03.2.5.- Grúas.

Grúas torre.

La ITC de grúas está recogida en el Reglamento de aparatos elevadores y a su vez hace referencia a la norma UNE 58-101-92. Y que se presentan a modo de resumen

Definición.

La grúa-torre es una máquina empleada para la elevación de cargas, por medio de un gancho suspendido de un cable, y su transporte, en un radio de varios metros, a todos los niveles y en todas direcciones.



Esté constituida esencialmente por una torre metálica, con un brazo horizontal giratorio, y los motores de orientación, elevación y distribución o traslación de la carga, disponiendo además un motor de traslación de la grúa cuando se encuentra dispuesta sobre carriles. La torre de la grúa puede empotrarse en el suelo, inmovilizada sin ruedas o bien desplazable sobre vías rectas o curvas. Las operaciones de montaje deben ser realizadas por personal especializado. Asimismo las operaciones de mantenimiento y conservación se realizarán de acuerdo con las normas dadas por el fabricante.

Disposiciones obligatorias para la puesta en marcha y funcionamiento.

Apoyo

La vía debe ser indeformable: Desnivel máximo 1/1000 de ancho vía.

- *Distancia entre ejes de dos tramos de vía, menor de 5 mm.*
- *Desnivel máximo entre dos tramos de vía, máximo de 5 mm.*
- *Debe montarse rampa de frenado y topes de fin de recorrido.*

Base

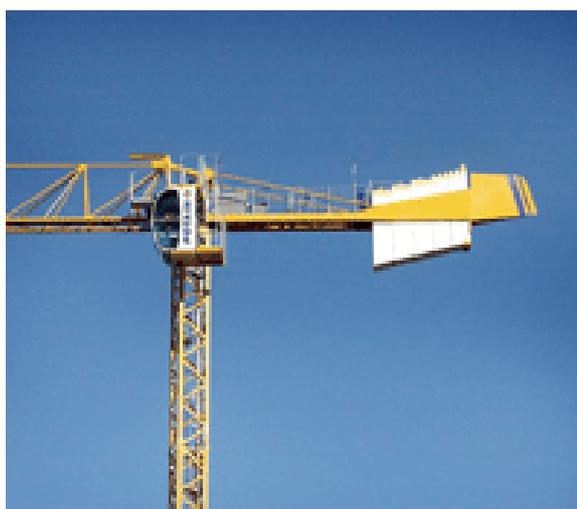
Los lastres de base deberán estar inmovilizados. Tipos de lastre como:

- *Elementos metálicos.*
- *Hormigón armado.*
- *Áridos dentro de un cajón con un grado de humedad $\leq 10\%$ (poner un plástico por encima), y no utilizar nunca líquidos*
- *Si son bloques, deberán llevar una marca indeleble del peso del mismo. Tanto si son metálicos como hormigón.*

- *Debe tener un medio adecuado para inmovilizarla frente al viento.*
- *Limitador de traslación.*

Torre

- *Plataformas y pasarelas deberán llevar barandilla y rodapié aplicando la legislación de trabajos en altura.*
- *Las escaleras deben llevar aros siempre que vaya colocada por fuera de la torre, y también si va colocada por dentro y tiene más de un metro de ancho. Tendrán plataformas de descanso y aplicar lo descrito en el apartado de legislación aplicable.*



Pluma y contrapluma.

- *El paso a pluma y contrapluma estará protegido, es decir, tendrá protección de acceso.*
- *Sí la altura es mayor de 1,50 m., debe tener una pasarela interior.*
- *Debe tener un elemento longitudinal para que el operario no tenga que desenganchar el cinturón de sujeción o arnés anticaídas.*
- *Ni el carro ni las ruedas podrán caerse (limitadores fin recorrido).*

En el contrapeso se prohíben: los líquidos, gravas con humedad > 10 %.

Puesto de mando o cabina.

- *Se prohíben las cabinas suspendidas bajo la pluma.*
- *Tiene que tener el techo impermeable, indeformable y resistente.*
- *Deberá tener limpiaparabrisas en su cristal delantero.*
- *Acceso a cabina protegido. Todas las partes metálicas deben tener puesta a tierra.*

Varios

- *Suelos, plataformas, bandejas..., deben ser antideslizantes, resistentes e ininflamables.*
- *Todos los elementos que puedan caer al vacío deben estar “protegidos” para que no puedan caer.*
- *La grúa debe estar diseñada de forma tal, que no pueda ser arrastrada por vientos inferiores a 90 Km/h. (estando suelta, sin estar frenada).*

Cables y gancho

- *No debe de haber ni empalmes ni elementos de unión sin verificar por técnico competente.*
- *La sujeción al tambor, debe haber resistido 3 veces la carga máxima que tendrá que soportar.*
- *Debe tener el gancho un pestillo de seguridad.*

Entorno de la grúa.

- 60 cm. de distancia entre la grúa y cualquier otro elemento, 2,50 m. de altura. Si no llega a 60 cm. cerraremos el paso.
- 5 m. entre la grúa y una línea de alta tensión de 5000 V o más.
- Entre punta de pluma de una grúa y torre de otra 2 m.
- Entre dos grúas en sentido vertical 3 m.
- Si es un lugar donde hay circulación de personas y cualquier elemento de la grúa 3 m., teniendo en cuenta que nunca se transportarán cargas por encima de las personas.
- No se pueden suspender cargas por encima de los trabajadores.
- Señalizar la zona para que se lleve el casco.
- Interrumpir el trabajo ante la posibilidad de tormenta.
- Poner fuera de ser vicio la grúa ante vientos superiores a 72 Km/h (20 m/sg).
- Tensiones de botonera bajas, menores de 24 voltios.

Inscripciones

- Placa visible y legible desde el suelo de cargas y alcances.
- Placa en suelo de fabricación
- Placas de cada 10 m. legibles desde el suelo.

Dispositivos de seguridad

- Limitadores de carrera, amortiguadores.
- Dispositivo de puesta en veleta.

- *Carro de distribución necesita topes.*
- *Limitador de carga máxima.*
- *Extintor, también en cabina.*
- *Armario eléctrico con cerradura.*
- *Alarma sonora de accionamiento manual, por si hay un peligro para accionarla en caso de necesidad, ante la existencia de ese peligro.*

Revisión a efectuar en grúas torre.

- *Correcta horizontalidad. Pase el nivel.*
 - *Traviesas.*
 - *Continuidad eléctrica.*
 - *Estado de las soldaduras de los carriles.*
 - *Estado del balastro.*
 - *Estado de los topes de final de recorrido.*
 - *Estado de las bogies (grandes grúas) en especial el aspecto de desgaste o deformación.*
 - *Verticalidad de la torre según lo especificado para ese modelo por el fabricante.*
 - *Adecuada granulometría y llenado de los cajones inferiores de lastre.*
 - *Estado de las chapas que forran los cajones de lastre, (deformaciones, agrietamientos pérdidas).*
- Estado del lastre de la contraflecha.*
- *Estado de las barandillas de seguridad de la flecha, corona y contraflecha.*
 - *Estado de la cabina sobre la torre (algunos modelos).*

- *Estado de los aros de seguridad de la escalera y de los descansillos, (herrumbre, roturas).*
- *Correcta respuesta de la botonera de mando.*
- *Estado de las mangueras de conexión de la botonera y de alimentación eléctrica.*
- *Estado del armario de la base de la grúa y del cinturón de seguridad que contiene.*
- *Compruebe que el tambor de enrollamiento recoge el cable sin “montar” o “cruzar” las espiras.*
- *Estado de la protección antiatrapamientos del tambor de enrollamiento, (modelos con tambor montado en la base de la torre).*
- *Estado de los cables, (deformaciones, faltos de engrase, hilos rotos, casquillos electrosoldados, aprietos, guardacabos).*
- *Estado del gancho y del pestillo de seguridad.*
- *Estado de la toma de tierra de:*
 - Cuadro eléctrico.
 - Estructura de la grúa.
 - Vía.
 - Respuesta del test del disyuntor diferencial del cuadro eléctrico de la grúa.
 - Estado de la carcasa, puerta y cerradura del cuadro eléctrico de la grúa.
- *Estado de los rótulos y señales adheridas a la máquina.*
- *Revise las cotas diferenciales entre las plumas si se ha variado su altura o cambiado de posición.*
- *Asegúrese de que se cumplen las previsiones de puesta en “fuera del ser vicio”, según el Plan de Seguridad y Salud.*
- *Pregunte e investigue el fenómeno de “caída de tuerca o de tornillos” diariamente.*
- *Estado de los bastidores y anclajes de arriostamiento vertical (posiciones por encima de las alturas estables), junto a elementos muy elevados.*

- *Estado de los cables y anclajes contravientos.*
- *Lectura diaria de la velocidad del viento.*

Grúas móviles

Es una grúa móvil un conjunto formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios sobre cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma.



Chasis portante

Estructura metálica sobre la que, además de los sistemas de **propulsión y dirección**, se fijan los restantes componentes.

Elementos de apoyo

A través de los que se transmiten los esfuerzos al terreno, orugas, ruedas y estabilizadores u apoyos auxiliares que disponen las grúas móviles sobre ruedas y están constituidos por gatos hidráulicos montados en brazos extensibles, sobre los que se hace descansar totalmente la máquina lo cual permite aumentar la superficie del polígono de sustentación y mejorar el reparto de cargas sobre el terreno.

Riesgos detectados

- *Vuelco de la máquina*
- *Precipitación de la carga*
- *Golpes*
- *Atrapamientos*
- *Contacto eléctrico*
- *Caídas a distinto nivel*
- *Caída a nivel*
- *Contacto con objetos cortantes o punzantes*
- *Caída de objetos*
- *Choques*
- *Proyección de partículas*
- *Sobreesfuerzos*
- *Quemaduras*
- *Ruido*



Sistemas de seguridad

Como se ha expuesto con anterioridad cada uno de estos riesgos tiene su origen en una o varias causas, algunas de las cuales pueden *ser eliminadas mediante los sistemas de seguridad*, por impedir que llegue a producirse la situación de peligro.

Como elementos a destacar más importantes:

- *Limitador del momento de carga*
- *Válvulas de seguridad*
- *Limitador de final de carrera del gancho*
- *Pestillo de seguridad*
- *Detector de tensión*



Medidas preventivas

Riesgo de vuelco.

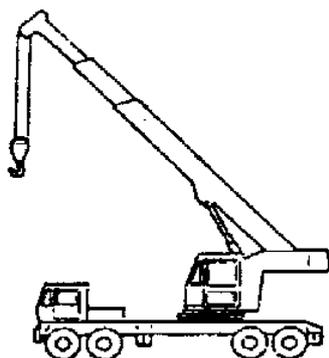
Para que no exista riesgo de vuelco es de vital importancia que *su nivelación sea adecuada para que el mínimo momento de vuelco* que pueda resultar sobre la arista más desfavorable durante el giro de la pluma *sea siempre superior* al máximo momento de carga admisible, que en ningún caso deberá sobrepasarse.

Es por ello por lo que ante este riesgo se procederá a la siguiente actuación:

- *Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos no se hundan.*
- *El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada.*
- *Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo.*

Riesgos en la maniobra.

- *La ejecución segura de una maniobra exige el conocimiento del peso de la carga por lo que deberá obtenerse una aproximación por exceso.*
- *Conocido el peso de la carga, el gruista verificará en las tablas de trabajo que los ángulos de elevación y alcance de la flecha seleccionados son correctos.*
- *En operaciones tales como rescate de vehículos accidentados, desmantelamiento de estructuras, etc., la maniobra debe realizarse poniendo en ella una gran atención pues si la carga está aprisionada y la tracción no se ejerce verticalmente, se produzca un momento de carga superior al máximo admisible.*
- *Por otra parte deben evitarse oscilaciones pendulares cuando la masa de la carga es grande y sin movimientos bruscos.*



- *Cuando el viento es excesivo el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.*

- *Ante el riesgo de precipitación de la carga generalmente la caída de la carga se produce por enganche o estrobo defectuosos, por roturas de cables u otros elementos auxiliares (eslingas, ganchos, etc.) o como consecuencia del choque del extremo de la flecha o de la propia carga contra algún obstáculo.*

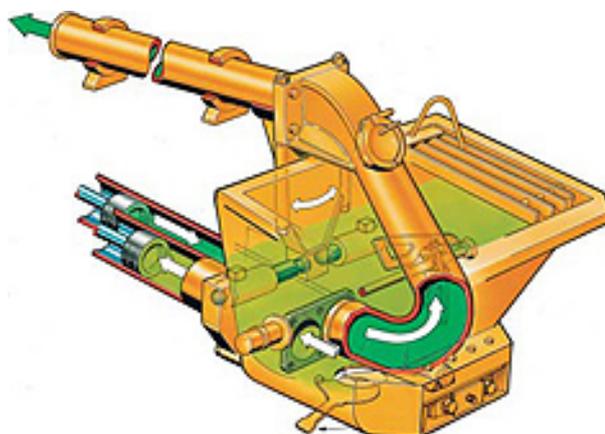
Riesgo eléctrico

- *Líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia **menor de 5 m. si la tensión es igual o superior a 50 Kv. y a menos de 3 m. para tensiones inferiores.***
- *En caso de contacto de la flecha o de cables con una línea eléctrica en tensión, como norma de seguridad el gruista deberá permanecer en la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio ya que en su interior no corre peligro de electrocución.*

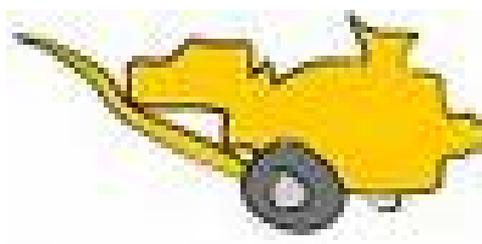
03.4.6.- Bomba de hormigón móvil sobre ruedas

Condiciones de montaje en obra

Este equipo siempre está ubicado en el exterior. En el caso que se ubicara en zonas interiores se tendrá que garantizar la evacuación o extracción de los humos procedentes de la combustión y se *realizarán controles del nivel de gases emitidos*. La orientación del tubo de escape *no incidirá sobre ningún trabajador*.



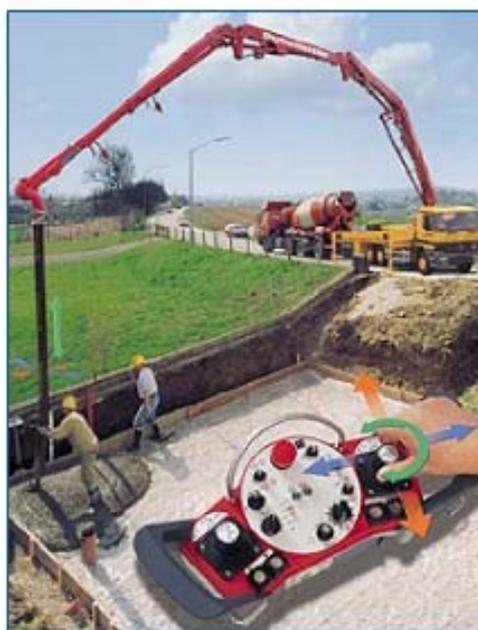
La máquina estará ubicada en un lugar *nivelado y firme*, además la zona de ubicación estará *limpia y seca*. El equipo no se localizará en lugares que puedan generar riesgos de caídas de altura o de caída del propio equipo.



El diámetro de los conductos estará adaptado a la *presión* de utilización, el *tipo de hormigón* y la *distancia* de transporte.

Utilización y Mantenimiento

- La máquina se fijará de forma que **no se produzcan movimientos no deseables** producidos por las vibraciones.
- Antes de conectar la máquina se comprobará que **no hay nadie manipulando** la misma y que el grifo de salida de aire está cerrado.
- Los conductos se **limpiarán periódicamente** preferiblemente después de cada utilización.
- La limpieza se realizará con la máquina parada.
- Los defectos de estanqueidad de los empalmes deberán evitarse.
- Para la eliminación de atascos se deberá trabajar sin presión.
- La **señalización, etiquetado normalizado y las placas** de características de la máquina se mantendrán **legibles**.
- Antes de iniciar una manipulación en el interior del equipo se habrá liberado el aire del calderón **como todos equipos que trabajan a presión**. Nunca se realizarán reparaciones con la máquina en marcha.
- Las operaciones de mantenimiento y reparación solamente **las realizará personal especializado y debidamente autorizado**.
- Cuando se utilice una bola de limpieza, se dispondrá a la salida de los conductos de un receptáculo de parada.
- Toda máquina dispondrá de las **correspondientes instrucciones de uso y un control del mantenimiento** y se revisará según las recomendaciones marcadas por el fabricante o arrendador.



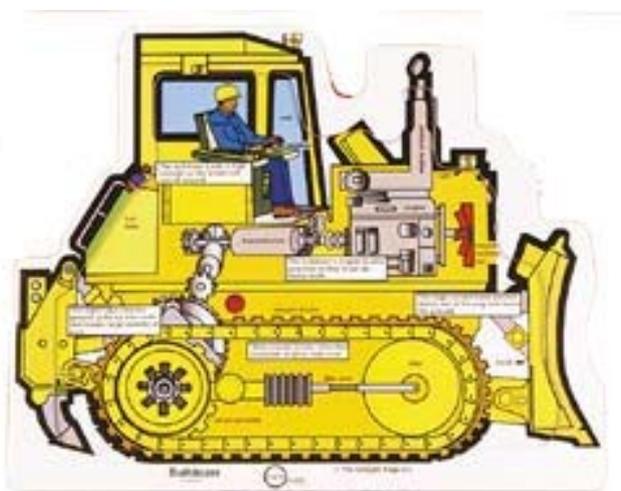
Bomba sumergible en agua.

Es un caso especial dentro del apartado anterior, por lo que tendrá las siguientes peculiaridades diferentes al genérico expuesto con anterioridad:

- Dispondrá de un diferencial adecuado con su correspondiente *interruptor magnetotérmico* y petaca de conexión *tipo estanca* de acuerdo a lo marcado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- *No se utilizará el cable de alimentación* como elemento de alzado de la bomba.

03.4.7.-Bulldozer.

Puntos análisis en seguridad.



Órganos de accionamiento

Deben estar en buen estado de funcionamiento los diferentes *órganos de mando y de control*, así como su identificación (pictogramas, indicadores). Protegerlos de forma que *no puedan ser accionados involuntariamente*.

Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación. La puesta en marcha debe ser precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual (marcha atrás es obligatoria la señalización acústica).

Puesta en marcha parada general.

La puesta en marcha del motor no provoca movimientos incontrolados del equipo o de la translación. Todo movimiento del equipo sólo puede resultar de una acción voluntaria *sobre un sólo mando*. Verificar el *buen funcionamiento de un dispositivo de parada del motor* situado en el puesto de mando. La parada del motor no puede ocasionar movimientos incontrolados del equipo.

Caídas de objetos y proyecciones

El operario debe estar protegido la cabina debe ser o tener dispositivos de referazo anti-vuelco. Instalación de una estructura tipo ROPS (y de cinturón de seguridad) o tipo FOPS en caso de trabajos expuestos al vuelco o a las caídas de objetos. *No circular* por taludes de ángulo superior al indicado por el fabricante.

Riesgo de emisión de gases, vapores, líquidos o polvos

La emisión de humos y la orientación de los sistemas de escape, *no deben incidir sobre el conductor* directamente por lo que deben estar dispuestos de forma tal que

independientemente de la orientación del aire, no se dirigirán los escapes en la cabina del conductor.

Medios de acceso y permanencia

Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso *serán de material antideslizante*. Cuando el acceso al puesto de trabajo se encuentre a *más de dos metros*, se dispondrá de barandillas en aplicación de la legislación correspondiente a caídas en altura.

Estallido, roturas

Reemplazar los latiguillos de protección del sistema hidráulico antes de producirse deterioro en los mismos del accionamiento de la pala conforme a las directrices del fabricante.

Acceso a los elementos móviles de transmisión

Revisión y control de *las protecciones fijas de los mecanismos móviles* del vehículo, sobre todo del motor y de los accionamientos hidráulicos del equipo para evitar atrapamientos. Esta medida es dirigida más a los trabajadores del entorno que al propio conductor del Bulldozer .

Iluminación

Quando la iluminación natural no sea suficiente, el equipo dispondrá *de un sistema de alumbrado con la intensidad en luxes suficiente* según el trabajo a desempeñar en el movimiento de excavación.

Superficies calientes o muy frías

La salida del escape tiene que estar protegida o inaccesible. El contacto con partes calientes *tiene que ser imposible* desde el puesto de mando así como durante el acceso al puesto de mando.

Dispositivos de alarma

El equipo dispondrá de una señalización *luminosa tipo baliza giratoria* en todo movimiento mientras esté en marcha el equipo y *alarma sonora* en movimiento de retroceso.

Separación de las fuentes de energía

Se deberá de disponer de un *dispositivo de corte* para los elementos que funcionan mediante energía eléctrica, y otro de anulación de la presión residual en el circuito hidráulico.

Señalización y advertencia

Verificar la presencia sobre la máquina de *mensajes o pictogramas* destinados a señalar las zonas peligrosas.

Incendio

Se dispondrá de un extintor de incendios como medida adicional preventiva de fácil acceso al conductor en caso de incendio.

Riesgo eléctrico

Todos los elementos que trabajen bajo tensión deben de estar protegidos mediante su correspondiente diferencial o electro de protección eléctrica según reglamento de baja tensión.

Ruidos, vibraciones y radiaciones

Disponer de muelles en el asiento del conductor para amortiguar las vibraciones producidas por el trabajo del operario.



03.4.8.- Dumper.

Vehículo destinado al transporte de materiales térreos. La característica principal es que están *constituidos por una caja que se apoya sobre el chasis y se bascula* para la descarga mediante unos cilindros hidráulicos.

Caia o báscula



Órganos de accionamiento

El estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control *deben estar en perfecto funcionamiento* verificándolos de forma diaria, así como su identificación (pictogramas, indicadores) debe ser clara sin dar lugar a errores de interpretación. Se protegerán de forma que no puedan ser accionados involuntariamente.

Puesta en marcha parada general.

La puesta en marcha del motor no provocará movimientos incontrolados del equipo o de la translación. Todo movimiento del equipo solo puede resultar de una acción voluntaria *sobre un sólo mando*.

Comprobar el buen funcionamiento de un dispositivo de parada del motor situado en el puesto de mando. Verificar que la parada del motor *no produzca movimiento incontrolado de la báscula*.

Caídas de objetos y proyecciones

Obligatoriedad de la Instalación de una estructura tipo ROPS (y de cinturón de seguridad) o tipo FOPS en caso de trabajos expuestos al vuelco o a las caídas de objetos.

Riesgo de emisión de gases, vapores, líquidos o polvos

La emisión de humos y la orientación de los sistemas de escape, *no deben incidir sobre el conductor* directamente por lo que deben estar dispuestos de forma tal que independientemente de la orientación del aire, no se dirigirán los escapes en la cabina del conductor.

Medios de acceso y permanencia

Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso *serán de material antideslizante*. Cuando el acceso al puesto de trabajo se encuentre a *más de dos metros*, se dispondrá de barandillas en aplicación de la legislación correspondiente a caídas en altura.

Estallido, roturas

Reemplazar los latiguillos de protección del sistema hidráulico antes de producirse deterioro en los mismos del accionamiento de la pala conforme a las directrices del fabricante.

Acceso a los elementos móviles de transmisión

Revisión y control de *las protecciones fijas de los mecanismos móviles* del vehículo, sobre todo del motor y de los accionamientos hidráulicos del equipo para evitar atrapamientos. Esta medida es dirigida más a los trabajadores del entorno que al propio conductor del camión. La cama dispondrá de un dispositivo de retención mecánico que *impida su descenso o abatimiento accidental* en operaciones de mantenimiento.

Iluminación

Cuando la iluminación natural no sea suficiente, el equipo dispondrá *de un sistema de alumbrado con la intensidad en luxes suficiente* según el trabajo a desempeñar en el movimiento de excavación.

Superficies calientes o muy frías

La salida del escape *tiene que estar protegida o ser inaccesible*. El contacto con partes calientes *tiene que ser imposible* desde el puesto de mando así como durante el acceso al mismo.

Dispositivos de alarma

Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, *se dispondrá de retrovisores y de los limpiaparabrisas* en perfecto estado. La puesta en marcha *debe*

estar precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual. Determinadas maniobras que incrementen el nivel de riesgo, como por ejemplo accesos a trazas etc deben de estar acompañadas por señalizaciones de personal especializado, señalistas. Asegurarse de la presencia de un indicador de bajada de la cama.

Separación de las fuentes de energía

Se deberá de disponer de un *dispositivo de corte* para los elementos que funcionan mediante energía eléctrica, y otro de anulación de la presión residual en el circuito hidráulico.

Señalización y advertencia

Verificar la presencia sobre la máquina de *mensajes o pictogramas* destinados a señalar las zonas peligrosas.

Incendio

Se dispondrá de un extintor de incendios como medida adicional preventiva de fácil acceso al conductor en caso de incendio.

Riesgo eléctrico

Todos los elementos que trabajen bajo tensión deben de estar protegidos *mediante su correspondiente elemento de protección para caídas de tensión* o electo de protección eléctrica según reglamento de baja tensión.

Ruidos, vibraciones y radiaciones

Verificar la existencia de muelles o *sistema antivibratorio* en el asiento del conductor.



03.4.9.- Camión-hormigonera.

El camión hormigonera está *formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión* adecuado para soportar el peso. La cuba o bombo giratorio, tiene forma cilíndrica o bicónica estando montada sobre la parte posterior y en ella se efectúa la mezcla de los componentes. Esta cuba reposa sobre el chasis, por medio de soportes y rodillos.

En el interior de la cuba las paletas proporcionan una mezcla longitudinal uniforme al hormigón y un vaciado rápido. Su orientación puede ser modificada, ya sea para facilitar el mezclado en el fondo, durante el transporte o bien para recoger el hormigón durante el vaciado.

En la parte superior trasera de la cuba, se encuentra la tolva de carga, de tipo abierto, con una fuerte pendiente hacia el interior de la misma. La descarga, se encuentra instalada en la parte trasera baja de la cuba, constituida por una canaleta orientada en 180º de giro y con inclinación que se ajusta mediante un sistema mecánico manual, o hidráulico.



Riesgos detectados

Riesgos directos

Durante la carga: riesgo de *proyección de partículas de hormigón sobre cabeza y cuerpo* del conductor al no ser recogidos por la tolva de carga.

Durante el transporte: riesgo de *golpes a terceros* con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura de la misma o simplemente por no haberla sujetado después de la descarga. *Caída de hormigón por la tolva* al haberse llenado excesivamente.

Durante la descarga:

- *Golpes en la cabeza* al desplegar la canaleta.

- *Atrapamiento de dedos o manos* en las articulaciones y uniones de la canaleta al desplegarla.
- *Golpes en los pies* al transportar las canaletas auxiliares o al proceder a unirlas a la canaleta de salida por no seguir normas de manutención.
- *Golpes a terceros situados en el radio de giro* de la canaleta al no fijar esta y estar personas ajenas próximas a la operación de descarga de hormigón.

Riesgos indirectos

- *Riesgo de vuelco* durante el manejo normal del vehículo por causas debidas al factor humano, mecánicos .
- *Riesgo de incendio por un cortocircuito* producido en la instalación eléctrica, combustible, etc., por un fallo técnico o humano.
- *Riesgo de deslizamiento del vehículo* por estar resbaladiza la pista, llevar las cubiertas del vehículo en mal estado de funcionamiento, trabajos en terrenos pantanosos o en grandes pendientes.
- *Golpes por el cubilote al bajar o al subir cargado* con el mismo como consecuencia de un mal manejo del sistema de transporte utilizado.
- *Golpes por objetos caídos* de lo alto de la obra.
- *Contacto de las manos y brazos* con el hormigón.



- Aplastamiento por el cubilote al desprenderse el mismo por un fallo en el sistema de transporte.
- *Caída de hormigón sobre los trabajadores* situados debajo de la trayectoria de las canaletas de descarga.
- *Atrapamiento de manos entre el cubilote y la canaleta* de salida cuando el cubilote baja vacío y el conductor lo coge para que en su bajada quede en posición correcta.
- *Atrapamiento de los pies* entre la estructura de la base del cubilote y el suelo cuando este baja para ser cargado.

Órganos de accionamiento

El estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control *deben estar en perfecto funcionamiento* verificándolos de forma diaria, así como su identificación (pictogramas, indicadores) debe ser clara sin dar lugar a errores de interpretación. Se protegerán de forma que no puedan ser accionados involuntariamente.

Puesta en marcha parada general.

Todo movimiento de la cuba *sólo puede resultar* de una acción voluntaria sobre un solo mando. La puesta en marcha del motor no provocará movimientos incontrolados del equipo o de la translación. Todo movimiento del equipo solo puede resultar de una acción voluntaria *sobre un sólo mando*.

Comprobar el buen funcionamiento de un dispositivo de parada del motor situado en el puesto de mando. Verificar que la parada del motor *no produzca movimiento incontrolado de la cuba*.

Medios de acceso y permanencia

Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso *serán de material antideslizante*.

Estallido, roturas

Reemplazar los latiguillos de protección del sistema hidráulico antes de producirse deterioro en los mismos del accionamiento de la pala conforme a las directrices del fabricante.

Acceso a los elementos móviles.

Asegurarse de la presencia y *del buen estado de las protecciones del accionamiento de la cuba y de su guiado*. Durante la carga el conductor en cabina tiene que estar protegido. Durante la descarga, las medidas de prevención son de organización..

Iluminación

Cuando la iluminación natural no sea suficiente, el equipo dispondrá *de un sistema de alumbrado*..

Superficies calientes o muy frías

La salida del escape *tiene que estar protegida o ser inaccesible*. El contacto con partes calientes *tiene que ser imposible* desde el puesto de mando así como durante el acceso al mismo.

Dispositivos de alarma

Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, *se dispondrá de retrovisores y de los limpiaparabrisas* en perfecto estado. La puesta en marcha *debe estar precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual.*

Separación de las fuentes de energía

Se deberá de disponer de un *dispositivo de corte* para los elementos que funcionan mediante energía eléctrica..

Señalización y advertencia

Verificar la presencia sobre la máquina de *mensajes o pictogramas* destinados a señalar las zonas peligrosas.

Riesgo eléctrico

Todos los elementos que trabajen bajo tensión deben de estar protegidos *mediante su correspondiente elemento de protección para caídas de tensión* o electro de protección eléctrica según reglamento de baja tensión.

Ruidos, vibraciones y radiaciones

Verificar la existencia de muelles o *sistema antivibratorio* en el asiento del conductor.

03.4.10.- Cargadora sobre ruedas.

Las palas cargadoras *son palas montadas sobre tractor* y aptas para diversos trabajos, pero especialmente para movimientos de tierras.

Se llama pala cargadora, cargadora de pala frontal, pala cargadora frontal o simplemente cargador, a la pala mecánica compuesta de un tractor sobre orugas o neumáticos equipado de una cuchara cuyo movimiento de elevación se logra mediante dos brazos laterales articulados.

N este caso se estudiarán las medidas de seguridad relativas a cargadoras sobre neumáticos que son equivalentes a las orugas.



Órganos de accionamiento

El estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control *deben estar en perfecto funcionamiento* verificándolos de forma diaria, así como su identificación (pictogramas, indicadores) debe ser clara sin dar lugar a errores de interpretación. Se protegerán de forma que no puedan ser accionados involuntariamente.

Puesta en marcha parada general.

La puesta en marcha del motor no provocará movimientos incontrolados del equipo o de la translación. Todo movimiento de la cuba sólo puede resultar de una acción voluntaria *sobre un sólo mando*.

Comprobar el buen funcionamiento de un dispositivo de parada del motor situado en el puesto de mando. Verificar que la parada del motor *no produzca movimiento incontrolado de la cuba*.

Medios de acceso y permanencia

Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso *serán de material antideslizante*. Cuando el acceso al puesto de trabajo se encuentre a *más de dos metros*, se dispondrá de barandillas en aplicación de la legislación correspondiente a caídas en altura.

Estallido, roturas

Reemplazar los latiguillos de protección del sistema hidráulico antes de producirse deterioro en los mismos del *accionamiento de la pala conforme* a las directrices del fabricante.

Acceso a los elementos móviles de transmisión

Revisión y control de *las protecciones fijas de los mecanismos móviles* del vehículo, sobre todo del motor y de los accionamientos hidráulicos del equipo para evitar atrapamientos. Esta medida es dirigida más a los trabajadores del entorno que al propio conductor del camión.

Iluminación

Cuando la iluminación natural no sea suficiente, el equipo dispondrá *de un sistema de alumbrado con la intensidad en luxes suficiente* para visualización en obra. Como son vehículos de tránsito continuo será obligatorio el encendido de los focos mientras se esté en obra.

Superficies calientes o muy frías

La salida del escape *tiene que estar protegida o ser inaccesible*. El contacto con partes calientes *tiene que ser imposible* desde el puesto de mando así como durante el acceso al mismo.

Dispositivos de alarma

Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, *se dispondrá de retrovisores y de los limpiaparabrisas* en perfecto estado. La puesta en marcha *debe estar precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual*. También dispondrá de bocina.

Separación de las fuentes de energía

Se deberá de disponer de un *dispositivo de corte* para los elementos que funcionan mediante energía eléctrica.

Señalización y advertencia

Verificar la presencia sobre la máquina de *mensajes o pictogramas* destinados a señalar las zonas peligrosas.

Incendio

Se dispondrá de *un extintor de incendios* como medida adicional preventiva de fácil acceso al conductor en caso de incendio.

Riesgo eléctrico

Todos los elementos que trabajen bajo tensión deben de estar protegidos *mediante su correspondiente elemento de protección para caídas de tensión* o electo de protección eléctrica según reglamento de baja tensión.

Ruidos, vibraciones y radiaciones

Verificar la existencia de muelles o *sistema antivibratorio* en el asiento del conductor.

Peligro de volteo y caída de objetos.

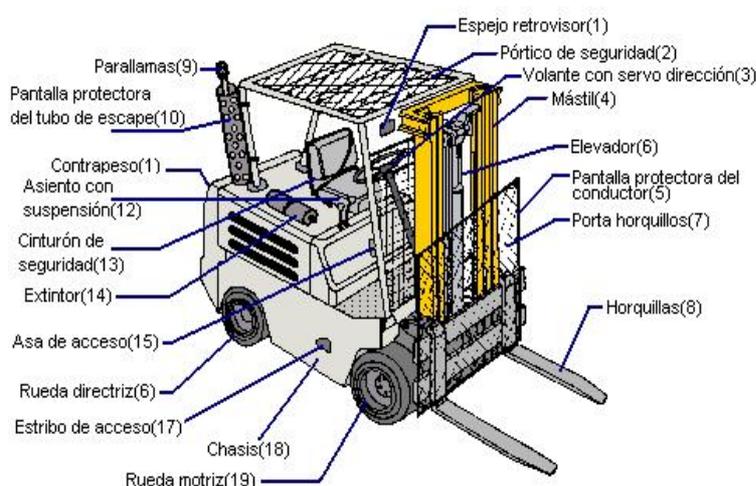
Instalación de una estructura tipo FOPS en el caso de trabajos expuestos a las caídas de objetos (trabajos subterráneos,...).

03.4.11.- Carretillas elevadoras.

Las carretillas son vehículos que se *utilizan para el traslado interno de material*. *Nunca se deben utilizar para el transporte de personas* y debe ser siempre utilizada por personal debidamente formado, incluso ya existen cursos específicos para formar a los operarios en su uso.

Las carretillas nos son propiamente equipos de trabajo, pero al utilizarse como transporte interno de materiales deben cumplir unas medidas mínimas de seguridad.

En primer recalcaremos que los accidentes más graves ocurridos con estos vehículos **se deben a un uso inadecuado, falta de pericia o descuidos de tipo humano.**



Esta carretilla en cuestión posee pórtico para proteger al operario de un posible vuelco y dispositivo luminoso rotante en la parte superior, que indica que máquina esta en funcionamiento.

Consta esencialmente de un chasis rígido, un mástil vertical para el desplazamiento de las dos horquillas de sujeción, una placa porta-horquillas y un motor eléctrico o de combustión.

Riesgos comunes

- *Caída del conductor*
- *Caída de altura de personas*
- *Caída de cargas y objetos transportados*

- *Choques contra estructuras de almacenamiento u otros objetos fijos*
- *Caída, basculamiento o vuelco de la carretilla*
- *Caída de objetos almacenados sobre la carretilla*
- *Vibraciones*



Medidas de prevención y protección

Las medidas de prevención y protección las desarrollamos en varios apartados que van desde los accesorios de seguridad, normas de seguridad, conductor y las normas de carga y circulación.

La mayoría de las recomendaciones expuestas en este apartado se basan en la normativa vigente a la que se somete el citado equipo, como se puede ver son medidas casi exclusivamente preventivas.

Equipo de protección personal

El equipo de protección personal recomendado es el siguiente:

- *Traje*
- *Calzado*

- *Cinturón lumbo-abdominal*

Accesorios de seguridad

La carretilla debe disponer de una serie de accesorios y dispositivos de seguridad activa y pasiva intrínsecos que la convierten en un equipo más seguro. En el cuadro se relacionan las más importantes.

El personal que conduzca carretillas elevadoras estará autorizado por la dirección del centro de trabajo, y deberá disponer de normas específicas de utilización.

Accesorios y dispositivos de seguridad de carretillas elevadoras

- *Pórtico de seguridad.*
- *Placa porta-horquillas.*

Normas de seguridad en la utilización

- *El conductor debe subir o bajar de la carretilla lentamente y de cara al asiento; cuando circule no debe asomarse fuera de los límites de la carretilla.*
- *Está prohibido transportar personas sobre las horquillas, cargas o la propia carretilla.*
- *Mantener la máxima visibilidad posible cuando se circule con carga mirando siempre en la dirección de la marcha.*
- *Se debe disminuir la velocidad en cruces y zonas de poca visibilidad, procurando circular por los pasillos señalizados al efecto; no se podrá invadir otros lugares sin avisar previamente.*
- *No se deben adelantar a otros vehículos ni realizar paradas o arranques bruscos.*
- *Nunca se pasará o permanecerá debajo de las horquillas cargadas.*

Conductor de las carretillas

- *El conductor debe haber recibido una formación específica para la conducción segura que puede consistir en una serie de pruebas de capacitación físicas y técnicas y que le conciencie de la responsabilidad que conlleva su conducción.*
- *Además deberá tener una autorización de la Dirección de la empresa que acredite que está informado y formado para el uso correcto de la carretilla.*



Manipulación de cargas

La manipulación de cargas debe efectuarse guardando siempre la relación dada por el fabricante entre la carga máxima y la altura a la que se ha de elevar y descargar, bajo los siguientes criterios, en las diferentes fases del transporte:

- *Recoger la carga y elevarla unos 15 cm sobre el suelo.*
- *Inclinar el mástil el máximo hacia atrás para circular.*
- *Situar la carretilla frente al lugar previsto y en posición precisa para descargar.*
- *Elevar la carga hasta la altura necesaria manteniendo la carretilla frenada.*
- *Para alturas superiores a 4 m programar las alturas de carga y descarga con un sistema automatizado que compense la limitación visual que se produce a distancias altas.*
- *Avanzar la carretilla hasta que la carga se encuentre encima del lugar de descarga.*

- *Situar las horquillas en posición horizontal y depositar la carga sobre el lugar de apilado, separándose luego lentamente.*
- *Las mismas operaciones se efectuarán a la inversa en caso de desapilado.*
- *La carga se transportará de forma que no resbale, cuelgue o pueda caer utilizando para ello elementos auxiliares adecuados como pueden ser bandas, abrazaderas o cadenas según los distintos tipos de cargas.*
- *Los materiales sueltos irán en el interior de contenedores.*

Superficies de circulación

Las superficies de circulación y trabajo deben cumplir los siguientes requisitos:

- *Los suelos deben mantenerse en perfecto estado, reparándose cuando por cualquier motivo se deterioren.*
- *Los lugares de tránsito de la carretilla deben estar correctamente iluminados.*
- *Se deben señalar con franjas inclinadas de color negro y amarillo todos los obstáculos fijos y estructuras de almacenamiento.*
- *El dimensionado y señalizado de pasillos y cruces será el adecuado a la anchura de carretillas y cargas.*

La circulación por rampas o desniveles debe hacerse siguiendo las siguientes medidas:

- *Si la pendiente tiene una inclinación inferior a la máxima del mástil se podrá circular de frente al sentido de descenso, con la precaución de llevar el mástil a su inclinación máxima.*
- *Si el descenso se ha de efectuar por pendientes superiores a la inclinación máxima del mástil, el mismo se ha de realizar necesariamente marcha atrás.*
- *No se debe girar nunca en una pendiente ni*



cruzarla transversalmente.

- *Cuando por cualquier motivo se deban efectuar movimientos hacia atrás sobre todo en áreas de paso de poca anchura se deben tomar precauciones especiales pues son causa frecuente de atrapamientos de personas entre la propia carretilla y algún elemento fijo.*
- *Trasladar cargas a velocidad limitada evitando una circulación excesivamente rápida y los movimientos bruscos respetando las normas de circulación. Velocidad máxima: 10 Km/h.*
- *Nunca se circulará o dejará aparcada con las horquillas levantadas.*
- *Las carretillas, mientras no circulen, estarán aparcadas en un lugar destinado a tal fin y bloqueado su sistema de puesta en marcha. En cualquier caso se evitará aparcar junto a salidas de emergencia, accesos a escaleras o en las proximidades de equipos de lucha contra incendios.*

03.4.12.- Compactadora.

Una compactadora es una máquina autopropulsada o *remolcada sobre ruedas, rodillo o masa* diseñada para aumentar la densidad de los materiales por: *peso estático, impacto, vibración, amasado (presión dinámica) o combinación de estos efectos*. Estos equipos, junto con las motoniveladoras son equipos de terminación.

Los de uso más corriente en obras lineales son:

- *Remolcados.*
- *Manuales (bandejas, ranas).*
- *Autopropulsados:*
 - Tandem lisos, vibratorios o no.
 - Triciclo, sin vibración.
 - Pata de cabra (tierra).
 - De neumáticos (aglomerado).

El objeto de esta ficha es la adecuación de la compactadora sobre ruedas.



Órganos de accionamiento

Deben estar en buen estado de funcionamiento los diferentes *órganos de mando y de control*, así como su identificación (pictogramas, indicadores). Protegerlos de forma que *no puedan ser accionados involuntariamente*.

Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación. La *puesta en marcha será precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual* (en la marcha atrás es obligatoria la señalización acústica).

Puesta en marcha parada general.

La puesta en marcha del motor no provoca movimientos incontrolados del equipo o de la translación. Todo movimiento del equipo sólo puede resultar de una acción voluntaria *sobre un sólo mando*. El interruptor de puesta en marcha será un *interruptor con llave*. Es importante la comprobación del *buen funcionamiento del dispositivo de parada del motor* situado en el puesto de mando. La parada del motor no puede ocasionar movimientos incontrolados del equipo.

Caídas de objetos y proyecciones

El operario *estará protegido dentro de la cabina* teniendo ésta dispositivos de referazo anti-vuelco. Debe diseñarse una instalación de una estructura tipo ROPS (y de cinturón de seguridad) o tipo FOPS en caso de trabajos expuestos al vuelco o a las caídas de objetos. *No circular* por taludes de *ángulo superior* al indicado por el fabricante.

Riesgo de emisión de gases, vapores, líquidos o polvos

La emisión de humos y la orientación de los sistemas de escape, *no deben incidir sobre el conductor* directamente por lo que deben estar dispuestos de forma tal que independientemente de la orientación del aire, no se dirigirán los escapes en la cabina del conductor.

Medios de acceso y permanencia

Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso *serán de material antideslizante*. Cuando el acceso al puesto de trabajo se encuentre a *más de dos metros*, se dispondrá de barandillas en aplicación de la legislación correspondiente a caídas en altura.

Estallido, roturas

Reemplazar los latiguillos de protección del sistema hidráulico antes de producirse deterioro en los mismos del accionamiento de la pala conforme a las directrices del fabricante.

Acceso a los elementos móviles de transmisión

Revisión y control de *las protecciones fijas de los mecanismos móviles* del vehículo, sobre todo del *motor y de los diferentes accionamientos* del equipo para evitar atrapamientos. Esta medida es dirigida más a los trabajadores del entorno que al propio conductor.

Iluminación

Cuando la iluminación natural no sea suficiente, el equipo dispondrá *de un sistema de alumbrado con la intensidad en luxes suficiente* según el trabajo a desempeñar en el trabajo de alisamiento y compac.

Superficies calientes o muy frías

La salida del escape tiene que estar protegida o inaccesible. El contacto con partes calientes *tiene que ser imposible* desde el puesto de mando así como durante el acceso al puesto de mando.

Dispositivos de alarma

El equipo dispondrá de una señalización *luminosa tipo baliza giratoria* en todo movimiento mientras esté en marcha el equipo y *alarma sonora* en movimiento de retroceso.

Separación de las fuentes de energía

Se deberá de disponer de un *dispositivo de corte* para los elementos que funcionan mediante energía eléctrica, y otro de anulación de la presión residual en el circuito hidráulico.

Señalización y advertencia

Verificar la presencia sobre la máquina de *mensajes o pictogramas* destinados a señalar las zonas peligrosas.

Incendio

Se dispondrá de *un extintor de incendios* como medida adicional preventiva de fácil acceso al conductor en caso de incendio.

Riesgo eléctrico

Todos los elementos que trabajen bajo tensión deben de estar protegidos mediante su correspondiente diferencial o electo de protección eléctrica según reglamento de baja tensión. La batería del equipo estará *ubicada en zona protegida*, destinada a tal fin, con sus correspondientes *mordazas y amarres*.

Ruidos, vibraciones y radiaciones

Disponer de muelles en el asiento del conductor para amortiguar las vibraciones producidas por el trabajo del operario.



Compactadora de rodillos.

Una compactadora es una máquina autopropulsada o remolcada por rodillos o masa diseñada para aumentar la densidad de los materiales por: peso estático, impacto, vibración, amasado (presión dinámica) o combinación de estos efectos. Estos equipos, junto con las motoniveladoras, son equipos de terminación.

.

Los de uso más corriente en obras lineales son:

- *Remolcados.*
- *Manuales (bandejas, ranas).*
- *Autopropulsados:*



Este equipo tiene que cumplir los mismos requisitos dispuestos en los puntos correspondientes a la reglamentación de seguridad que el equipo analizado con anterioridad.

03.4.13.- Compresor.

El aire comprimido es producido *por compresores rotativos o pistones* y está generalmente *acumulado en un depósito*. En este último, un conjunto de tuberías lo distribuye a los diferentes aparatos neumáticos. Un regulador de presión engancha y desengancha automáticamente el motor de accionamiento.

El desenganche se produce cuando la presión máxima de servicio es alcanzada, y el enganche cuando la presión de aire en el recipiente cae por debajo de un valor mínimo.



Ubicación

- *El compresor estará ubicado en el exterior. En caso de que no fuera posible se garantizará la protección de los trabajadores frente al riesgo de estallido del calderín, así como del nivel de ruido emitido.*
- *La máquina estará ubicada en un lugar nivelado y firme.*
- *La zona de ubicación estará limpia y seca.*

Utilización

- *El personal que manipule este equipo contará con la debida autorización y formación específica.*
- *La máquina se fijará de forma que no se produzcan movimientos no deseables producidos por las vibraciones.*
- *Antes de conectar la máquina se comprobará que no hay nadie manipulándola y que el grifo de salida de aire está cerrado.*

Mantenimiento

- *La señalización, etiquetado normalizado y las placas de características de la máquina se mantendrán legibles.*
- *La limpieza se realizará con la máquina parada.*
- *Antes de iniciar una manipulación en el interior del equipo se habrá liberado el aire del calderín.*
- *No se realizarán reparaciones con la máquina en marcha.*
- *Las operaciones de mantenimiento y reparación solamente las realizará personal especializado y debidamente autorizado.*

Órganos de accionamiento

Deben estar en buen estado de funcionamiento los diferentes *órganos de mando y de control*, así como su identificación (pictogramas, indicadores). Protegerlos de forma que *no puedan ser accionados involuntariamente*.

Cuando equipos que trabajen en el exterior, los órganos de accionamiento deberán estar adecuados a esta situación en *condiciones de resistencia, protección y condiciones de trabajo ambientales*.

Puesta en marcha parada general.

Todo movimiento del equipo en cuanto a su puesta en marcha sólo puede resultar de una acción voluntaria *sobre un sólo mando*, y se realizará mediante *llave o llave y pulsador encastrado*. Tras un corte de energía su posterior reanudación *no deberá dar lugar a la puesta en marcha* de las partes peligrosas del equipo de trabajo. Debe haber una parada de CATEGORÍA 0 que interrumpa inmediatamente la energía (*elemento seccionador*) de los accionamientos de la máquina.

Estallido, roturas

Se tendrá en cuenta lo marcado en el *Reglamento de Aparatos a Presión*, en lo referente al calderín, para realizar las verificaciones generales periódicas reglamentarias según la legislación vigente y realizadas por empresa homologada para realizar la citada comprobación.

Acceso a los elementos móviles de transmisión

Revisión y control de *las protecciones fijas de los mecanismos móviles* del equipo, en este caso especialmente dirigidas al *conjunto poleas-correas*. La apertura del resguardo estará asociada a un dispositivo de *enclavamiento o de enclavamiento y bloqueo asociado a la bisagra de apertura*.



Separación de las fuentes de energía

Se deberá de disponer de un *dispositivo de corte* y *enchufe de accionamiento instantáneo* como método de separación de la energía proveniente del aire comprimido a presión. Existencia de *conexión macho-hembra* como método de separación de la energía eléctrica.

Señalización y advertencia

Verificar la presencia sobre la máquina de *mensajes o pictogramas* destinados a señalar las zonas peligrosas.

Riesgo eléctrico

Todos los elementos que trabajen bajo tensión deben de estar protegidos mediante su correspondiente diferencial o electo de protección eléctrica según reglamento de baja tensión.

Compresor móvil de gasóleo.

Además de las medidas de seguridad implantadas en el anterior compresor en este caso habrá que añadir la instalación de *aislantes térmicos o resguardos* fijos en los puntos expuestos al riesgo de *sobrecalentamiento de carcasas o componentes metálicos*.



03.4.14.- Retroexcavadora.

Vehículo destinado a *labores de excavación y carga*. Máquina auxiliar para la *apertura de zanjas y cimentaciones, demolición de estructuras*, etc. Pueden ser montadas sobre orugas o sobre neumáticos.

Pueden dotarse de diferentes equipos de trabajo como: martillos rompedores hidráulicos, escarificadores, bolas rompedoras, pinzas para madera y electroimanes.



Órganos de accionamiento

El estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control *deben estar en perfecto funcionamiento* verificándolos de forma diaria, así como su identificación (pictogramas, indicadores) debe ser clara sin dar lugar a errores de interpretación. Se protegerán de forma que no puedan ser accionados involuntariamente.

Puesta en marcha parada general.

La puesta en marcha del motor no provocará movimientos incontrolados del equipo o de la translación. Todo movimiento del equipo solo puede resultar de una acción voluntaria *sobre un sólo mando*.

Comprobar el buen funcionamiento de un dispositivo de parada del motor situado en el puesto de mando. Verificar que la parada del motor *no produzca movimiento incontrolado*

de todo el equipo. Asegurarse del buen funcionamiento de los frenos de servicio, de socorro y de estacionamiento.

Caídas de objetos y proyecciones

El conductor tiene que estar protegido en la cabina contra ciertas acciones que pudieran provocar *proyecciones de partículas (pinzas, cizalla, etc.)*. Con ciertos equipos que pueden engendrar proyecciones *asegurar la protección del conductor con dispositivos de protección adaptados* (rejillas, etc.).

Obligatoriedad de la Instalación de una *estructura tipo ROPS (y de cinturón de seguridad) o tipo FOPS* en caso de trabajos expuestos al vuelco o a las caídas de objetos.

Riesgo de emisión de gases, vapores, líquidos o polvos

La emisión de humos y la orientación de los sistemas de escape, *no deben incidir sobre el conductor* directamente por lo que deben estar dispuestos de forma tal que independientemente de la orientación del aire, no se dirigirán los escapes en la cabina del conductor.

Medios de acceso y permanencia

Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso *serán de material antideslizante*. Cuando el acceso al puesto de trabajo se encuentre a *más de dos metros*, se dispondrá de barandillas en aplicación de la legislación correspondiente a caídas en altura.

Estallido, roturas

Reemplazar los latiguillos de protección del sistema hidráulico antes de producirse deterioro en los mismos del accionamiento de la pala conforme a las directrices del fabricante.

Acceso a los elementos móviles de transmisión

Revisión y control de *las protecciones fijas de los mecanismos móviles* del vehículo, sobre todo del motor y los órganos en movimiento dispuestos sobre la torreta y de los accionamientos hidráulicos del equipo para evitar atrapamientos. Esta medida es dirigida más a los trabajadores del entorno que al propio conductor del camión.

El equipo excavador (pluma, brazo y cuchara) *dispondrá de un dispositivo de retención mecánica* que impida su descenso o abatimiento accidental en operaciones de mantenimiento.

Iluminación

Cuando la iluminación natural no sea suficiente, el equipo dispondrá *de un sistema de alumbrado con la intensidad en luxes suficiente* según el trabajo a desempeñar en el movimiento de excavación.

Superficies calientes o muy frías

La salida del escape *tiene que estar protegida o ser inaccesible*. El contacto con partes calientes *tiene que ser imposible* desde el puesto de mando así como durante el acceso al mismo.

Dispositivos de alarma

Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, *se dispondrá de retrovisores y de los limpiaparabrisas* en perfecto estado. La puesta en marcha *debe estar precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual*. Determinadas maniobras que incrementen el nivel de riesgo, como por ejemplo accesos a trazas etc deben de estar acompañadas por señalizaciones de personal especializado, señalistas.

Separación de las fuentes de energía

Se deberá de disponer de un *dispositivo de corte* para los elementos que funcionan mediante energía eléctrica, y otro de anulación de la presión residual en el circuito hidráulico.

Señalización y advertencia

Verificar la presencia sobre la máquina de *mensajes o pictogramas* destinados a señalar las zonas peligrosas. El equipo dispondrá de claxon.

Incendio

Se dispondrá de un extintor de incendios como medida adicional preventiva de fácil acceso al conductor en caso de incendio.

Riesgo eléctrico

Todos los elementos que trabajen bajo tensión deben de estar protegidos *mediante su correspondiente elemento de protección para caídas de tensión* o electo de protección eléctrica según reglamento de baja tensión.

Ruidos, vibraciones y radiaciones

Verificar la existencia de muelles o *sistema antivibratorio* en el asiento del conductor.



03.4.15.- Extendedora.

Máquina de obra destinada al extendido de aglomerado asfáltico o zahorra.



Órganos de accionamiento

El estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control *deben estar en perfecto funcionamiento* verificándolos de forma diaria, así como su identificación (pictogramas, indicadores) debe ser clara sin dar lugar a errores de interpretación. Se protegerán de forma que no puedan ser accionados involuntariamente.

Puesta en marcha parada general.

La puesta en marcha del motor no provocará movimientos incontrolados del equipo o de la translación y que todo movimiento del equipo (*transportador, tornillo, tabla*) sólo puede *resultar de una acción voluntaria sobre un solo mando*.

Comprobar el buen funcionamiento de un dispositivo de parada del motor situado en el puesto de mando. Verificar que la parada del motor *no produzca movimiento incontrolado de todo el equipo*. Asegurarse del buen funcionamiento de los frenos de servicio, de socorro y de estacionamiento.

Parada de emergencia

Deberá existir un *dispositivo de parada de emergencia* con dispositivo de retención mecánica accesible a los operarios en el punto de trabajo y maniobra.

Caídas de objetos y proyecciones

El conductor tiene que estar protegido en la cabina contra ciertas acciones que pudieran provocar *proyecciones de partículas (pinzas, cizalla, etc.)*. Con ciertos equipos que pueden engendrar proyecciones *asegurar la protección del conductor con dispositivos de protección adaptados* (rejillas, etc.).

Obligatoriedad de la Instalación de una *estructura tipo ROPS (y de cinturón de seguridad) o tipo FOPS* en caso de trabajos expuestos al vuelco o a las caídas de objetos.

Riesgo de emisión de gases, vapores, líquidos o polvos

La emisión de humos y la orientación de los sistemas de escape, *no deben incidir sobre el conductor* directamente por lo que deben estar dispuestos de forma tal que independientemente de la orientación del aire, no se dirigirán los escapes en la cabina del conductor.

Medios de acceso y permanencia

Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso *serán de material antideslizante*. Cuando el acceso al puesto de trabajo se encuentre a *más de dos metros*, se dispondrá de barandillas en aplicación de la legislación correspondiente a caídas en altura.

Estallido, roturas

Reemplazar los latiguillos de protección adaptados del sistema hidráulico antes de producirse deterioro en los mismos del accionamiento de la pala conforme a las directrices del fabricante.

Acceso a los elementos móviles de transmisión y trabajo

Revisión y control de *las protecciones fijas de los mecanismos móviles* del vehículo, sobre todo del motor y los órganos en movimiento dispuestos sobre la máquina. Además de los *accionamientos hidráulicos* del equipo para evitar atrapamientos y *presencia de*

resguardos a nivel de la tolva, de los puestos de mando y de la tabla. Esta medida es dirigida más a los trabajadores del entorno que al propio conductor del camión.

Iluminación

Cuando la iluminación natural no sea suficiente, el equipo dispondrá *de un sistema de alumbrado con la intensidad en luxes suficiente* según el trabajo a desempeñar en puestos de reglaje.

Superficies calientes o muy frías

La salida del escape *tiene que estar protegida o ser inaccesible*. El contacto con partes calientes *tiene que ser imposible* desde el puesto de mando así como durante el acceso los puestos de mando desplazados y la mesa..

Separación de las fuentes de energía

Se deberá de disponer de un *dispositivo de corte* para los elementos que funcionan mediante energía eléctrica, y otro de anulación de la presión residual en el circuito hidráulico. Para las máquinas con rampas de gas *comprobar la presencia de una válvula de cierre* de la alimentación del gas.

Señalización y advertencia

Verificar la presencia sobre la máquina de *mensajes o pictogramas* destinados a señalar las zonas peligrosas. El equipo *dispondrá de bocina*.

Incendio

Se dispondrá de un *extintor de incendios* como medida adicional preventiva de fácil acceso al conductor en caso de incendio. Comprobar la presencia y el *buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad y de regulación de la alimentación del gas* así como del calentamiento de las mesas.

Riesgo eléctrico

Todos los elementos que trabajen bajo tensión deben de estar protegidos *mediante su correspondiente elemento de protección para caídas de tensión* o electo de protección eléctrica según reglamento de baja tensión.

Ruidos, vibraciones y radiaciones

Verificar la existencia de muelles o *sistema antivibratorio* en el asiento del conductor.



03.4.16.- Fresadora de corte asfáltica.



Órganos de accionamiento

El estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control *deben estar en perfecto funcionamiento* verificándolos de forma diaria, así como su identificación (pictogramas, indicadores) debe ser clara sin dar lugar a errores de interpretación. Se protegerán de forma que no puedan ser accionados involuntariamente.

Puesta en marcha y parada general.

La puesta en marcha del motor no provocará movimientos incontrolados del equipo o de la translación. Todo movimiento de los equipos (herramienta, cinta transportadora) sólo puede resultar de una *acción voluntaria sobre un solo mando*.

Comprobar el buen funcionamiento de un dispositivo de parada del motor situado en el puesto de mando. Verificar que la parada del motor *no produzca movimiento incontrolado de todo el equipo*.

Parada de emergencia

Deben existir dispositivos de *parada de emergencia* con retención de tipo manual.

Caídas de objetos y proyecciones

Obligatoriedad de la *instalación de una protección en la fresa* y comprobar que está en buen estado periódicamente antes de su uso. El operario no tendrá acceso a *elementos móviles* de la máquina.

Riesgo de emisión de gases, vapores, líquidos o polvos

La emisión de humos y la orientación de los sistemas de escape, *no deben incidir sobre el conductor* directamente.

Medios de acceso y permanencia

Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso *serán de material antideslizante*. Cuando el acceso al puesto de trabajo se encuentre a *más de dos metros*, se dispondrá de barandillas en aplicación de la legislación correspondiente a caídas en altura.

Estallido, roturas

Reemplazar los latiguillos de protección del sistema hidráulico antes de producirse deterioro en los mismos del accionamiento de la pala conforme a las directrices del fabricante.

Acceso a los elementos móviles de transmisión

Revisión y control de *las protecciones fijas de los mecanismos móviles* del vehículo, sobre todo del motor y los órganos en movimiento dispuestos sobre la torreta y de los accionamientos hidráulicos del equipo para evitar atrapamientos.

Verificar la *presencia de los resguardos de la cinta transportadora*.

Iluminación

El equipo dispondrá *de un sistema de alumbrado con la intensidad en luxes suficiente* para el trabajo a desempeñar. El equipo tendrá *foco de iluminación*

Superficies calientes o muy frías

La salida del escape *tiene que estar protegida o ser inaccesible*. El contacto con partes calientes *tiene que ser imposible* desde el puesto de mando así como durante el acceso al mismo.

Dispositivos de alarma

Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, *se dispondrá de retrovisores y de los limpiaparabrisas* en perfecto estado. La puesta en marcha *debe estar precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual*.

Separación de las fuentes de energía

Se deberá de disponer de un *dispositivo de corte* para los elementos que funcionan mediante energía eléctrica, y otro de anulación de la presión residual en el circuito hidráulico.

Señalización y advertencia

Verificar la presencia sobre la máquina de *mensajes o pictogramas* destinados a señalar las zonas peligrosas. El equipo dispondrá de claxon.

Incendio

Se dispondrá de un *extintor de incendios* como medida adicional preventiva de fácil acceso al conductor en caso de incendio.

Riesgo eléctrico

Todos los elementos que trabajen bajo tensión deben de estar protegidos *mediante su correspondiente elemento de protección para caídas de tensión* o electo de protección eléctrica según reglamento de baja tensión.

Ruidos, vibraciones y radiaciones

Verificar la existencia de muelles o *sistema antivibratorio* en el asiento del conductor.

03.4.17.- Grupos electrógenos.

El grupo electrógeno *es un equipo utilizado para obtener energía eléctrica* en aquellas obras o puntos en los cuales no se puede acceder a la red comercial. Los grupos electrógenos se componen de un generador alimentado, generalmente, por un motor de gasóleo y un cuadro de protección y servicio.



Órganos de accionamiento

El estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control *deben estar en perfecto funcionamiento* verificándolos de forma diaria, así como su identificación (pictogramas, indicadores) debe ser clara sin dar lugar a errores de interpretación. Se protegerán de forma que no puedan ser accionados involuntariamente así como estar protegidos para trabajar en exteriores para cambios extremos de temperatura.

Puesta en marcha parada general.

La puesta en marcha del motor *no provocará movimientos incontrolados* del equipo o de la translación. Todo movimiento del equipo solo puede resultar de una acción voluntaria *sobre un sólo mando* mediante *llave o llave y pulsador encastrado*.

Todo equipo de trabajo debe tener *una parada de CATEGORÍA 0* (supresión inmediata de la energía de los accionadores de la máquina).

Parada de emergencia

Equipar las máquinas con un *dispositivo de seta de emergencia* con retención mecánica y manual.

Caídas de objetos y proyecciones

Si las carcasas son abatibles deberán disponer de un sistema de sujeción, deberán tener dispositivos de enclavamiento y bloque en las bisagras.

Acceso a los elementos móviles de transmisión

Disponer de un *resguardo fijo* como protección de los elementos móviles de transmisión (correas de transmisión, engranajes...) o la instalación a la carcasa de una cerradura con llave.

Riesgos eléctricos.

Colocar la *pica de toma de tierra* del equipo

Superficies calientes o muy frías

Colocación de *aislantes en partes del equipo* donde se alcancen temperaturas considerablemente altas

Señalización y advertencia

Verificar la presencia sobre la máquina de *mensajes o pictogramas* destinados a señalar los peligros y riesgos que ocasiona la máquina en funcionamiento.

Otras disposiciones.

- *El grupo electrógeno no se ubicará en lugares que puedan generar riesgos de caídas.*
- *El grupo estará ubicado en el exterior. En caso de que no fuera posible se garantizará la evacuación o extracción de los humos procedentes de la combustión. Se realizarán controles continuos del nivel de gases emitidos.*
- *La máquina se fijará de forma que no se produzcan movimientos no deseables producidos por las vibraciones.*
- *Antes de conectar la máquina se comprobará que no hay nadie manipulándola.*
- *La señalización, etiquetado normalizado y las placas de características de la máquina se mantendrán legibles.*
- *La limpieza se realizará con la máquina parada.*
- *No se realizarán reparaciones con la máquina en marcha.*
- *Las operaciones de mantenimiento y reparación solamente las realizará personal especializado y debidamente autorizado.*

03.4.18.- Hormigonera.

La hormigonera es una máquina utilizada para la *fabricación de morteros y hormigón*, previo mezclado de diferentes componentes, tales como áridos de distinto tamaño y cemento.

El procedimiento de mezclado es por giro de la cuba donde se introducen los componentes mencionados.



Órganos de accionamiento

El estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control *deben estar en perfecto funcionamiento* verificándolos de forma diaria, así como su identificación (pictogramas, indicadores) debe ser clara sin dar lugar a errores de interpretación. Se protegerán de forma que no puedan ser accionados involuntariamente así como estar dispuestos para trabajar en *exteriores y ambientes húmedos*.

Puesta en marcha y parada general.

La puesta en marcha del motor no provocará movimientos incontrolados del equipo o de la translación. Todo movimiento del equipo sólo puede resultar de una *acción voluntaria sobre un solo mando*. Debe poseer *interruptor general de corte de energía seccionador*.

Comprobar el buen funcionamiento de un dispositivo de parada del motor situado en el puesto de mando. Verificar que la parada del motor *no produzca movimiento incontrolado de todo el equipo*.

Parada de emergencia

Deben existir dispositivos de *parada de emergencia* con retención de tipo manual.

Acceso a los elementos móviles de transmisión

Debe tener resguardo fijo de protección de los órganos de accionamiento de la cuba (correas de transmisión, engranajes...). En hormigoneras con cargador de cables el chasis de la hormigonera tiene que estar diseñado para *impedir el posible aplastamiento entre el chasis y la cuba* en rotación o entre esta misma cuba en rotación y el cable. En caso contrario debe instalarse un resguardo.

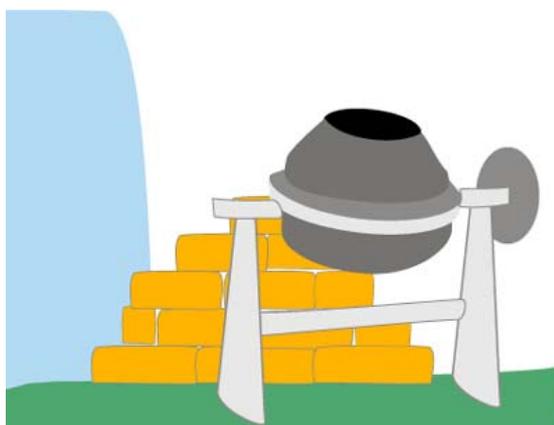
Para elementos de trabajo, en hormigoneras con cargador de cables para prevenir la caída imprevista del cargador debe utilizarse permanentemente *un trinquete de seguridad colocado sobre la guía de deslizamiento*. Revisar frecuentemente el material (cables, poleas...) y los dispositivos (trinquetes, frenos,...). Asimismo deben disponer de finales de carrera que limiten los movimientos de los cables.

Señalización y advertencia

Verificar la presencia sobre la máquina de *mensajes o pictogramas* destinados a señalar las zonas peligrosas. El equipo dispondrá de claxon.

Riesgo eléctrico

Se dispondrá de *toma de tierra y elemento de corte eléctrico* (diferencial)..



03.4.9.- Motoniveladora.

Máquina de explanación y refino, que consiste fundamentalmente en un tractor de neumáticos del que arranca un robusto *punte-bastidor*, del que se *suspende una hoja niveladora* que puede adoptar diversas posiciones en el espacio y que va situada entre los ejes delantero y trasero, pero delante del motor.

Su función principal es la *realización de trabajos de terminación y acabado de obras* de tierra, y no tanto de excavación y transporte.



Órganos de accionamiento

El estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control *deben estar en perfecto funcionamiento* verificándolos de forma diaria, así como su identificación (pictogramas, indicadores) debe ser clara sin dar lugar a errores de interpretación. Se protegerán de forma que no puedan ser accionados involuntariamente. Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, la puesta en marcha debe estar *precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual*.

Puesta en marcha parada general.

La puesta en marcha del motor *no provocará movimientos incontrolados* del equipo o de la translación. Todo movimiento del equipo solo puede resultar de una acción voluntaria *sobre un sólo mando*.

Comprobar el buen funcionamiento de un dispositivo de parada del motor situado en el puesto de mando. Verificar que la parada del motor *no produzca movimiento incontrolado de todo el equipo*. Asegurarse del buen funcionamiento de los frenos de servicio, de socorro y de estacionamiento.

Caídas de objetos y proyecciones

El conductor tiene que estar protegido en la cabina. Con ciertos equipos que pueden engendrar proyecciones *asegurar la protección del conductor con dispositivos de protección adaptados*.

Obligatoriedad de la Instalación de una *estructura tipo ROPS (y de cinturón de seguridad) o tipo FOPS* en caso de trabajos expuestos al vuelco o a las caídas de objetos.

Riesgo de emisión de gases, vapores, líquidos o polvos

La emisión de humos y la orientación de los sistemas de escape, *no deben incidir sobre el conductor* directamente por lo que deben estar dispuestos de forma tal que independientemente de la orientación del aire, no se dirigirán los escapes en la cabina del conductor.

Medios de acceso y permanencia

Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso *serán de material antideslizante*. Cuando el acceso al puesto de trabajo se encuentre a *más de dos*

metros, se dispondrá de barandillas en aplicación de la legislación correspondiente a caídas en altura.

Estallido, roturas

Reemplazar los latiguillos de protección del sistema hidráulico antes de producirse deterioro en los mismos del accionamiento de la pala conforme a las directrices del fabricante.

Acceso a los elementos móviles de transmisión

Revisión y control de *las protecciones fijas de los mecanismos móviles* del vehículo, sobre todo del motor.

Iluminación

Cuando la iluminación natural no sea suficiente, el equipo dispondrá *de un sistema de alumbrado con la intensidad en luxes suficiente* según el trabajo a desempeñar en el movimiento de excavación.

Superficies calientes o muy frías

La salida del escape *tiene que estar protegida o ser inaccesible*. El contacto con partes calientes *tiene que ser imposible* desde el puesto de mando así como durante el acceso al mismo.

Dispositivos de alarma

Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, *se dispondrá de retrovisores y de los limpiaparabrisas* en perfecto estado. La puesta en marcha *debe*

estar precedida de alguna señal de advertencia acústica en caso de marcha atrás y/o visual.

Separación de las fuentes de energía

Se deberá de disponer de un *dispositivo de corte* para los elementos que funcionan mediante energía eléctrica, y otro de *anulación de la presión residual* en el circuito hidráulico.

Señalización y advertencia

Verificar la presencia sobre la máquina de *mensajes o pictogramas* destinados a señalar las zonas peligrosas. El equipo dispondrá de claxon.

Incendio

Se dispondrá de un *extintor de incendios* como medida adicional preventiva de fácil acceso al conductor en caso de incendio.

Riesgo eléctrico

Todos los elementos que trabajen bajo tensión deben de estar protegidos *mediante su correspondiente elemento de protección para caídas de tensión.*

Ruidos, vibraciones y radiaciones

Verificar la existencia de muelles o *sistema antivibratorio* en el asiento del conductor.

03.4.10.- Mototrailla.

Se trata de máquinas *empleadas para la excavación, carga, transporte, descarga y nivelación de materiales* de consistencia media, tales como tierra, arena, arcilla, rocas disgregadas, zahorras, etc.

Consisten en una caja con dispositivo de descenso, corte, ascenso y descarga de tierras. La cuchilla va cortando el terreno, llenándose la caja al avanzar la máquina. Se emplean en grandes movimientos de tierras y nivelación:

Traílla remolcable: caja montada sobre dos neumáticos y remolcada por un tractor. Sólo se usa para trabajos de menor envergadura o agrícolas.

Traílla autopropulsada o mototraílla: lleva incorporado el motor para su traslación y maniobra.



Órganos de accionamiento

El estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control *deben estar en perfecto funcionamiento* verificándolos de forma diaria, así como su identificación (pictogramas, indicadores) debe ser clara sin dar lugar a errores de interpretación. Se protegerán de forma que no puedan ser accionados involuntariamente. Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, la puesta en marcha debe estar *precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual*.

Puesta en marcha-parada general.

La puesta en marcha del motor *no provocará movimientos incontrolados* del equipo o de la translación. Todo movimiento del equipo (hoja) solo puede resultar de una acción voluntaria *sobre un sólo mando*.

Comprobar el buen funcionamiento de un dispositivo de parada del motor situado en el puesto de mando. Verificar que la parada del motor *no produzca movimiento incontrolado de todo el equipo*. Asegurarse del buen funcionamiento de los frenos de servicio, de socorro y de estacionamiento. En el caso de *equipos dirigidos a distancia*, verificar el buen funcionamiento de *dispositivo que permita la parada automática de la máquina* cuando sale de su campo de control.

Caídas de objetos y proyecciones

El conductor tiene que estar protegido en la cabina. Con ciertos equipos que pueden engendrar proyecciones *asegurar la protección del conductor con dispositivos de protección adaptados*. Comprobar la presencia de guardabarros en el tren delantero. Obligatoriedad de la Instalación de una *estructura tipo ROPS (y de cinturón de seguridad) o tipo FOPS* en caso de trabajos expuestos al vuelco o a las caídas de objetos.

Riesgo de emisión de gases, vapores, líquidos o polvos

La emisión de humos y la orientación de los sistemas de escape, *no deben incidir sobre el conductor* directamente por lo que deben estar dispuestos de forma tal que independientemente de la orientación del aire, no se dirigirán los escapes en la cabina del conductor.

Medios de acceso y permanencia

Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso *serán de material antideslizante*. Cuando el acceso al puesto de trabajo se encuentre a *más de dos metros*, se dispondrá de barandillas en aplicación de la legislación correspondiente a caídas en altura.

Estallido, roturas

Reemplazar los latiguillos de protección del sistema hidráulico antes de producirse deterioro en los mismos del accionamiento de la pala conforme a las directrices del fabricante.

Acceso a los elementos móviles de transmisión

Revisión y control de *las protecciones fijas de los mecanismos móviles* del vehículo, sobre todo del motor.

Iluminación

Cuando la iluminación natural no sea suficiente, el equipo dispondrá *de un sistema de alumbrado con la intensidad en luxes suficiente* según el trabajo a desempeñar en el movimiento de excavación.

Superficies calientes o muy frías

La salida del escape *tiene que estar protegida o ser inaccesible*. El contacto con partes calientes *tiene que ser imposible* desde el puesto de mando así como durante el acceso al mismo.

Dispositivos de alarma

Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, *se dispondrá de retrovisores y de los limpiaparabrisas* en perfecto estado. La puesta en marcha *debe estar precedida de alguna señal de advertencia acústica en caso de marcha atrás y/o visual*.

Separación de las fuentes de energía

Se deberá de disponer de un *dispositivo de corte* para los elementos que funcionan mediante energía eléctrica, y otro de *anulación de la presión residual* en el circuito hidráulico.

Señalización y advertencia

Verificar la presencia sobre la máquina de *mensajes o pictogramas* destinados a señalar las zonas peligrosas. El equipo dispondrá de claxon.

Incendio

Se dispondrá de un *extintor de incendios* como medida adicional preventiva de fácil acceso al conductor en caso de incendio.

Riesgo eléctrico

Todos los elementos que trabajen bajo tensión deben de estar protegidos *mediante su correspondiente elemento de protección para caídas de tensión*.

Ruidos, vibraciones y radiaciones

Verificar la existencia de muelles o *sistema antivibratorio* en el asiento del conductor.

03.4.11.-Motovolquete.

El dumper es un *vehículo destinado al transporte de materiales*, cuya característica principal consiste en una caja, tolva o volquete basculante para su descarga. Puede ser rígido o articulado; con descarga frontal, en altura, trasera o trilateral y autocargable.



Órganos de accionamiento

El estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control *deben estar en perfecto funcionamiento* verificándolos de forma diaria, así como su identificación (pictogramas, indicadores) debe ser clara sin dar lugar a errores de interpretación. Se protegerán de forma que no puedan ser accionados involuntariamente. Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, la puesta en marcha debe estar *precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual*.

Puesta en marcha-parada general.

La puesta en marcha y la acción de parada del motor del equipo *no provocará movimientos incontrolados* del equipo o de la translación. Todo movimiento del equipo solo puede resultar de una acción voluntaria *sobre un sólo mando*.

Caídas de objetos y proyecciones

Obligatoriedad de la Instalación de una *estructura tipo ROPS (y de cinturón de seguridad) o tipo FOPS* en caso de trabajos expuestos al vuelco o a las caídas de objetos.

Riesgo de emisión de gases, vapores, líquidos o polvos

La emisión de humos y la orientación de los sistemas de escape, *no deben incidir sobre el conductor*.

Medios de acceso y permanencia

Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso *serán de material antideslizante*..

Acceso a los elementos móviles de transmisión

Revisión y control de *las protecciones fijas de los mecanismos móviles* del vehículo, sobre todo del motor. En equipos con chasis articulado se dispondrá de un sistema de bloqueo de la articulación del bastidor. La tolva *dispondrá de un dispositivo de retención mecánico* que impida el descenso o abatimiento accidental en operaciones de mantenimiento. En equipos autocargables con brazos por detrás el espacio de trabajo del operador *estará limitado de forma que estén protegidos los laterales*.

Iluminación

Cuando la iluminación natural no sea suficiente, el equipo dispondrá *de un sistema de alumbrado artificial*.

Superficies calientes o muy frías

La salida del escape *tiene que estar protegida o ser inaccesible*. El contacto con partes calientes *tiene que ser imposible* desde el puesto de mando así como durante el acceso al mismo.

Dispositivos de alarma

Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, *se dispondrá de retrovisores y de los limpiaparabrisas* en perfecto estado. La puesta en marcha *debe estar señalada con una señal luminosa girofaro*.

Señalización y advertencia

Verificar la presencia sobre la máquina de *mensajes o pictogramas* destinados a señalar las zonas peligrosas. El equipo dispondrá de claxon.

Incendio

Se dispondrá de un *extintor de incendios* como medida adicional preventiva de fácil acceso al conductor en caso de incendio.

Riesgo eléctrico

Todos los elementos que trabajen bajo tensión deben de estar protegidos *mediante su correspondiente elemento de protección para caídas de tensión*.

Ruidos, vibraciones y radiaciones

Verificar la existencia de muelles o *sistema antivibratorio* en el asiento del conductor.

Anexo de la Guía Técnica

Anexo. Fundamentos Legislativos.

REAL DECRETO 1627/1997 disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha Ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección a los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la salud y la seguridad en las obras de construcción.

Del mismo modo, en el ámbito de la Unión Europea se han ido fijando, mediante las correspondientes Directivas, criterios de carácter general sobre acciones en materia de seguridad y salud en determinados lugares de trabajo, así como criterios específicos referidos a medidas de protección contra accidentes y situaciones de riesgo. Concretamente, la Directiva 92/57/CEE, de 24 de junio, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles. Mediante el presente Real Decreto se procede a la transposición al Derecho español de la citada Directiva.

Igualmente, España ha ratificado diversos Convenios de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) que guardan relación con esta materia y que forman parte de nuestro ordenamiento jurídico interno. En concreto, con carácter general, el Convenio número 155 de la OIT, relativo a la seguridad y salud de los trabajadores, de 22 de junio de 1981, ratificado por nuestro país el 26 de julio de 1985 y, en particular, el Convenio número 62 de la OIT, de 23 de junio de 1937, relativo a las prescripciones de seguridad en la industria de la edificación, ratificado por España el 12 de junio de 1958.

El texto del Real Decreto pretende, como es habitual en cualquier transposición de una Directiva comunitaria, la consecución de los objetivos pretendidos con su aprobación, a la vez que su integración correcta con las instituciones y normas propias del Derecho español. Así, el presente Real Decreto presenta algunas particularidades en relación con otras normas reglamentarias aprobadas recientemente en materia de prevención de riesgos laborales.

En primer lugar, el Real Decreto tiene presente que en las obras de construcción intervienen sujetos no habituales en otros ámbitos que han sido regulados con anterioridad. Así, la norma se ocupa de las obligaciones del promotor, del proyectista, del contratista y del subcontratista (sujetos estos dos últimos que son los empresarios en las obras de construcción) y de los trabajadores autónomos, muy habituales en las obras. Además, y como consecuencia de lo dispuesto en la Directiva que se transpone, se introducen las figuras del coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En segundo lugar, el Real Decreto tiene en cuenta aquellos aspectos que se han revelado de utilidad para la seguridad en las obras y que están presentes en el Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, por el que estableció la obligatoriedad de inclusión de un estudio de seguridad e higiene en los proyectos de edificación y obras públicas, modificado por el Real Decreto 84/1990, de 19 de enero, norma aquella que en cierta manera inspiró el contenido de la Directiva 92/57/CEE. A diferencia de la normativa anterior, el presente Real Decreto incluye en su ámbito de aplicación a cualquier obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

Por último, el Real Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en un sector de actividad tan peculiar como es el relativo a las obras de construcción.

En su virtud, de conformidad con el artículo 6 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, a propuesta conjunta de los Ministros de Trabajo y Asuntos Sociales, de Fomento; de Medio Ambiente, y de Industria y Energía, consultadas las organizaciones empresariales y sindicales más representativas, oída la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 24 de octubre de 1997,

DISPONGO:

CAPITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

1. El presente Real Decreto establece, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a las obras de construcción.
2. Este Real Decreto no será de aplicación a las industrias extractivas a cielo abierto o subterráneas o por sondeos, que se regularán por su normativa específica.
3. Las disposiciones del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado 1, sin perjuicio de las disposiciones específicas previstas en el presente Real Decreto.

Artículo 2. Definiciones

1. A efectos del presente Real Decreto, se entenderá por:
 - a) **Obra de construcción u obra:** cualquier, obra pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil cuya relación no exhaustiva figura en el anexo I.
 - b) **Trabajos con riesgos especiales:** trabajos cuya realización exponga a los trabajadores a riesgos de especial gravedad para su seguridad y salud, comprendidos los indicados en la relación no exhaustiva que figura en el anexo II.
 - c) **Promotor:** cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra.
 - d) **Projectista:** el autor o autores, por encargo del promotor, de la totalidad o parte del proyecto de obra.
 - e) **Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra:** el técnico competente designado por el promotor para coordinar,

durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios que se mencionan en el artículo 8.

f) **Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra:** el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las tareas que se mencionan en el artículo 9.

g) **Dirección facultativa:** el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

h) **Contratista:** la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

i) **Subcontratista:** la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

j) **Trabajador autónomo:** la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena tendrá la consideración de contratista o subcontratista a efectos del presente Real Decreto.

2. El contratista y el subcontratista a los que se refiere el presente Real Decreto tendrán la consideración de empresario a los efectos previstos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

3. Cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista respecto de aquéllos a efectos de lo dispuesto en el presente Real Decreto.

Lo dispuesto en el párrafo anterior no será de aplicación cuando la actividad contratada se refiera exclusivamente a la construcción o reparación que pueda contratar una cabeza de familia respecto de su vivienda.

CAPITULO II

DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LAS FASES DE PROYECTO Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 3. Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.

1. En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del presente Real Decreto, cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.

2. 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.

3. La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

4. La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

Artículo 4. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras.

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas.

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Artículo 5. Estudio de seguridad y salud.

1. El estudio de seguridad y salud a que se refiere el apartado 1 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor. Cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

2. El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

b) Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

c) Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

d) Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

e) Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

3. Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

4. El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se

calcula. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio. A estos efectos, el presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados.

5. El estudio de seguridad y salud a que se refieren los apartados anteriores deberá tener en cuenta, en su caso, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra, debiendo estar localizadas e identificadas las zonas en las que se presten trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II, así como sus correspondientes medidas específicas.

6. En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Artículo 6. Estudio básico de seguridad y salud.

1. El estudio básico de seguridad y salud a que se refiere el apartado 2 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor. Cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

2. El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II.

3. En el estudio básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Artículo 7. Plan de seguridad y salud en el trabajo.

1. En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5.

2. El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

3. En relación con los puestos de trabajo en la obra, el plan de seguridad y salud en el trabajo a que se refiere este artículo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

4. El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa en los términos del apartado 2. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

5. Asimismo, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente en la dirección facultativa.

Artículo 8. Principios generales aplicables al proyecto de obra

1. De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud previstos en su artículo 15 deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular.:

a) Al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que se desarrollarán simultánea o sucesivamente.

b) Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases del trabajo.

2. Asimismo, se tendrán en cuenta, cada vez que sea necesario, cualquier estudio de seguridad y salud o estudio básico, así como las previsiones e informaciones útiles a que se refieren el apartado 6 del artículo 5 y el apartado 3 del artículo 6, durante las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

3. El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra coordinará la aplicación de lo dispuesto en los apartados anteriores.

Artículo 9. Obligaciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

1º Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

2º Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

-
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
 - c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista, y en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
 - d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 - e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
 - f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

Artículo 10. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- f) La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- g) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- h) La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- i) La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

Artículo 11. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas.

1. Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 de presente Real Decreto.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2. Los contratistas y los subcontratistas serán 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.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los

términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Artículo 12. Obligaciones de los trabajadores autónomos.

1. Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el 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.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Artículo 13. Libro de incidencias.

1. En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

2. El libro de incidencias será facilitado por:

a) El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

b) La oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

3. El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1.

4. Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Artículo 14. Paralización de los trabajos.

1. Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13, y quedando facultado para, la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

2. En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

3. Asimismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

CAPITULO III

DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Artículo 15. Información a los trabajadores.

1. De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

2. La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

Artículo 16. Consulta y participación de los trabajadores.

-
1. La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, sobre las cuestiones a las que se refiere el presente Real Decreto.
 2. Cuando sea necesario, teniendo en cuenta el nivel de riesgo y la importancia de la obra, la consulta y participación de los trabajadores o sus representantes en las empresas que ejerzan sus actividades en el lugar de trabajo deberá desarrollarse con la adecuada coordinación de conformidad con el apartado 3 del artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 3. Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, en los términos previstos en el apartado 4 del artículo 7, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

CAPITULO IV

OTRAS DISPOSICIONES

Artículo 17. Visado de proyectos.

1. La inclusión en el proyecto de ejecución de obra del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico será requisito necesario para el visado de aquél por el Colegio profesional correspondiente, expedición de la licencia municipal y demás autorizaciones, y trámites por parte de las distintas Administraciones públicas.
2. En la tramitación para la aprobación de los proyectos de obras de las Administraciones públicas se hará declaración expresa por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente sobre la inclusión del correspondiente estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico.

Artículo 18. Aviso previo.

1. En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del presente Real Decreto, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.
2. El aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del presente Real Decreto y deberá exponerse en la obra en la obra de forma visible, actualizándose si fuera necesario.

Artículo 19. Información a la autoridad laboral.

1. La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá incluir el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del presente Real Decreto.
2. El plan de seguridad y salud estará a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en las Administraciones públicas competentes.

DISPOSICIONES

Disposición transitoria única. Régimen aplicable a las obras con proyecto visado.

Las obras de construcción cuyo proyecto hubiera sido visado por el Colegio profesional correspondiente o aprobado por las Administraciones públicas antes de la entrada en vigor del presente Real Decreto 555/1986 de 21 de febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de seguridad e higiene en el trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas. No obstante, desde la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto en la fase de ejecución de tales obras será de aplicación lo establecido en los artículos 10, 11 y 12 y en el anexo IV de este Real Decreto.

Disposición derogatoria única. Derogación normativa.

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en el presente Real Decreto y, expresamente, el Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de seguridad e higiene en el trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas, modificado por el Real Decreto 84/1990, de 19 de enero.

Disposición final primera. Guía técnica.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, elaborará y mantendrá actualizada una Guía técnica, de carácter no vinculante, para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción.

Disposición final segunda. Facultad de desarrollo.

Se autoriza al Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, previo informe favorable de los de Fomento, de Medio Ambiente y de Industria y Energía, y previo informe de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, a dictar cuantas disposiciones sean necesarias para la aplicación y desarrollo de este Real Decreto, así como para las adaptaciones de carácter estrictamente técnico de sus anexos en función del progreso técnico y de la evolución de normativas o especificaciones internacionales o de los conocimientos en materia de obras de construcción.

Disposición final tercera. Entrada en vigor.

El presente Real Decreto entrará en vigor a los dos meses de su publicación en el "Boletín Oficial del Estado".

Dado en Madrid a 24 de octubre de 1997.

JUAN CARLOS R.

ANEXO I

Relación no exhaustiva de las obras de construcción o de ingeniería civil.

- a) Excavación.
- b) Movimiento de tierras.
- c) Construcción.
- d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados.
- e) Acondicionamiento o instalaciones.
- f) Transformación.
- g) Rehabilitación.
- h) Reparación.
- i) Desmantelamiento.
- j) Derribo.
- k) Mantenimiento.
- l) Conservación - Trabajos de pintura y de limpieza.

m) Saneamiento.

ANEXO II

Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída por altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno de puesto de trabajo.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
10. Trabajos que requieren montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

ANEXO III

Contenido del aviso previo

1. Fecha:
2. Dirección exacta de la obra:
3. Promotor (nombre/s y dirección/es):
4. Tipo de obra:
5. Proyectista (nombre/s y dirección/es):
6. Coordinador/es en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de la obra (nombre/es y dirección/es):
7. Coordinador/es en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra nombre/es y dirección/es):
8. Fecha prevista para el comienzo de la obra:.....
9. Duración prevista de los trabajos en la obra:.....
10. Número máximo estimado de trabajadores en la obra:
11. Número previsto de contratistas, subcontratistas, y trabajadores autónomos en la obra :
12. Datos de identificación de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos ya seleccionados:

ANEXO IV

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras

PARTE A

Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

1. **Ambito de aplicación de la parte A:**

La presente parte del anexo será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y el exterior de los locales.

2. **Estabilidad y solidez:**

- a) Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

3. **Instalaciones de suministro y reparto de energía:**

- a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalen en los siguientes puntos de este apartado.
- b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- c) El proyecto, la realización y la elección del material y los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

4. **Vías y salidas de emergencia:**

- a) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

-
- c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.
 - d) Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, del 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
 - e) Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
 - f) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

5. Detección y lucha contra incendios:

- a) Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.
- b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.
- c) Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.
Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

6. Ventilación:

- a) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.
- b) En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

7. Exposición a riesgos particulares:

- a) Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).
- b) En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.
- c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

8. Temperatura:

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

9. Iluminación:

- a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.
- b) Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.
- c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

10. Puertas y portones:

- a) Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.
- b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.
- c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.
- d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.
- e) Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

11. Vías de circulación y zonas peligrosas:

- a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad. Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.
- c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

12. Muelles y rampas de carga.

a) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

b) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

13. Espacios de trabajo.

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

14. Primeros auxilios.

a) 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.

b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y número de teléfono del servicio local de urgencia.

15. Servicios higiénicos.

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan al 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, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados; la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

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

16. Locales de descanso o de alojamiento.

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

b) 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.

c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamientos fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

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.

e) 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.

17. Mujeres embarazadas y madres lactantes.

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

18. Trabajadores minusválidos.

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes, y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajos minusválidos.

19. Disposiciones varias.

a) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

b) 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.

c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

PARTE B

Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

1. Estabilidad y solidez.

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

2. Puertas de emergencia.

- a) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas, en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.
- b) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

3. Ventilación.

- a) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.
- b) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

4. Temperatura.

- a) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.
- b) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

5. Suelos, paredes y techos de los locales.

- a) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.
- b) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.
- c) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

6. Ventanas y vanos de iluminación cenital.

a) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

b) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

7. Puertas y portones.

a) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

b) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

c) Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

d) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

8. Vías de circulación.

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

9. Escaleras mecánicas y cintas rodantes.

Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

10. Dimensiones y volumen de aire de los locales.

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud y su bienestar.

PARTE C

Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

1. Estabilidad y solidez.

a) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

1º El número de trabajadores que los ocupen.

2º Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

3º Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

b) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

2. Caídas de objetos.

a) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

b) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

c) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

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 y 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 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 de anclaje u otros medios de protección equivalente.

c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y 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.

4. Factores atmosféricos.

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

5. Andamios y escaleras.

a) Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

b) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

c) Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:

1º Antes de su puesta en servicio.

2º A intervalos regulares en lo sucesivo.

3º Después de 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.

-
- d) Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.
 - e) Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

6. Aparatos elevadores.

- a) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalen en los siguientes puntos de este apartado.
- b) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:
 - 1º Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
 - 2º Instalarse y utilizarse correctamente.
 - 3º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 - 4º Ser manejados por los trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.
- c) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
- d) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

7. Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales.

- a) Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- b) Todos los vehículos y toda la maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:
 - 1º Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de ergonomía.
 - 2º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 - 3º Utilizarse correctamente.
- c) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.
- d) Deberán adoptarse medidas preventivas par evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.
- e) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

8. Instalaciones, máquinas y equipos.

- a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

1º Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de ergonomía.

2º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

4º Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

c) Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

9. Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles.

a) Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

b) En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:

1º Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.

2º Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.

3º Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.

4º Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales:

a) Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.

b) Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

10. Instalaciones de distribución de energía.

a) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

b) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

c) Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que pueden afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

11. Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas.

a) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

b) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

c) Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

12. Otros trabajos específicos.

a) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

b) En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

c) Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

d) Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provista de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.

La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo, las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

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.

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz. Según el artículo 6 de la misma serán las normas reglamentarias las que Irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Así, son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos.

Igualmente, el Convenio número 119 de la Organización Internacional del Trabajo, de 25 de junio de 1963, ratificado por España el 26 de noviembre de 1971, establece diversas disposiciones relativas a la protección de la maquinaria, orientadas a evitar riesgos para la integridad física de los trabajadores.

También el Convenio número 155 de la Organización Internacional del Trabajo, de 22 de junio de 1981, ratificado por España el 26 de julio de 1985, establece en sus artículos 5, 11, 12 y 16 diversas disposiciones relativas a maquinaria y demás equipos de trabajo a fin de prevenir los riesgos de accidentes y otros daños para la salud de los trabajadores. En el mismo sentido hay que tener en cuenta que en el ámbito de la Unión Europea se han fijado mediante las correspondientes Directivas, criterios de carácter general sobre las acciones en materia de seguridad y salud en los centros de trabajo, así como criterios específicos referidos a medidas de protección contra accidentes y situaciones de riesgo. Concretamente, la Directiva 89/655/CEE, de 30 de noviembre, modificada por la Directiva 95/63/CE, de 5 de diciembre, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo. Mediante el presente Real Decreto se procede a la transposición al derecho español de las Directivas antes mencionadas.

En su virtud, de conformidad con el artículo 6 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, a propuesta de los Ministros de Trabajo y Asuntos Sociales y de Industria y Energía, consultadas las organizaciones empresariales y sindicales más representativas, oída la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 18 de julio de 1997,

DISPONGO:

Artículo 1. Objeto.

El presente Real Decreto establece, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo empleados por los trabajadores en el trabajo.

Las disposiciones del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado anterior, sin perjuicio de las disposiciones específicas contenidas en el presente Real Decreto.

Artículo 2. Definiciones.

A efectos del presente Real Decreto se entenderá por:

- a) Equipo de trabajo: cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.
- b) Utilización de un equipo de trabajo: cualquier actividad referida a un equipo de trabajo, tal como la puesta en marcha o la detención, el empleo, el transporte, la reparación, la transformación, el mantenimiento y la conservación, incluida, en particular, la limpieza.
- c) Zona peligrosa: cualquier zona situada en el interior o alrededor de un equipo de trabajo en la que la presencia de un trabajador expuesto entrañe un riesgo para su seguridad o para su salud (1).
- d) Trabajador expuesto: cualquier trabajador que se encuentre total o parcialmente en una zona peligrosa.
- e) Operador del equipo: el trabajador encargado de la utilización de un equipo de trabajo.

Artículo 3. Obligaciones generales del empresario.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos de trabajo.

Cuando no sea posible garantizar de este modo totalmente la seguridad y la salud de los trabajadores durante la utilización de los equipos de trabajo, el empresario tomará las medidas adecuadas para reducir tales riesgos al mínimo. En cualquier caso, el empresario deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan:

- a) Cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación (2).
- b) Las condiciones generales previstas en el anexo I de este Real Decreto.

2. Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- a) Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- b) Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo y, en particular, en los puestos de trabajo, así como los riesgos que puedan derivarse de la presencia o utilización de dichos equipos o agravarse por ellos.
- c) En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados (3).

3. Para la aplicación de las disposiciones mínimas de seguridad y salud previstas en el presente Real Decreto, el empresario tendrá en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización del equipo de trabajo (4).

4. La utilización de los equipos de trabajo deberá cumplir las condiciones generales establecidas en el anexo 11 del presente Real Decreto.

Cuando, a fin de evitar o controlar un riesgo específico para la seguridad o salud de los trabajadores, la utilización de un equipo de trabajo deba realizarse en condiciones o formas determinadas, que requieran un particular conocimiento por parte de aquellos, el empresario adoptará las medidas necesarias para que la utilización de dicho equipo quede reservada a los trabajadores designados para ello.

5. El empresario adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones tales que satisfagan las disposiciones del segundo párrafo del apartado 1. Dicho mantenimiento se realizará teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante o, en su defecto, las características de estos equipos, sus condiciones de utilización y cualquier otra circunstancia normal o excepcional que pueda influir en su deterioro o desajuste.

Las operaciones de mantenimiento, reparación o transformación de los equipos de trabajo cuya realización suponga un riesgo específico para los trabajadores sólo podrán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

Artículo 4. Comprobación de los equipos de trabajo.

1. El empresario adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación se sometan a una comprobación inicial, tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en un nuevo lugar o emplazamiento, con objeto de asegurar la correcta instalación y el buen funcionamiento de los equipos.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que puedan generar situaciones peligrosas estén sujetos a comprobaciones y, en su caso, pruebas de carácter periódico, con objeto de asegurar el cumplimiento de las disposiciones de seguridad y de salud y de remediar a tiempo dichos deterioros.

Igualmente, se deberán realizar comprobaciones adicionales de tales equipos cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales, tales como transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales para la seguridad.

3. Las comprobaciones serán efectuadas por personal competente.

4. Los resultados de las comprobaciones deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral. Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Cuando los equipos de trabajo se empleen fuera de la empresa, deberán ir acompañados de una prueba material de la realización de la última comprobación.

5. Los requisitos y condiciones de las comprobaciones de los equipos de trabajo se ajustarán a lo dispuesto en la normativa específica que les sea de aplicación.

Artículo 5. Obligaciones en materia de formación e información.

1. De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse en aplicación del presente Real Decreto.

2. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

a) Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.

b) Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

c) Cualquier otra información de utilidad preventiva. La información deberá ser comprensible para los trabajadores a los que va dirigida e incluir o presentarse en forma de folletos informativos cuando sea necesario por su volumen o complejidad o por la utilización poco frecuente del equipo. La documentación informativa facilitada por el fabricante estará a disposición de los trabajadores.

3. Igualmente, se informará a los trabajadores sobre la necesidad de prestar atención a los riesgos derivados de los equipos de trabajo presentes en su entorno de trabajo inmediato, o de las modificaciones introducidas en los mismos, aun cuando no los utilicen directamente.

4. Los trabajadores a los que se refieren los apartados 4 y 5 del artículo 3 de este Real Decreto deberán recibir una formación específica adecuada.

Artículo 6. Consulta y participación de los trabajadores.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes sobre las cuestiones a las que se refiere este Real Decreto se realizarán de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Disposición transitoria única. Adaptación de equipos de trabajo.

Los equipos de trabajo, que en la fecha de entrada en vigor de este Real Decreto estuvieran a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo, deberán ajustarse a los requisitos establecidos en el apartado 1 del anexo I en el plazo de doce meses desde la citada entrada en vigor.

No obstante, cuando en determinados sectores por situaciones específicas objetivas de sus equipos de trabajo suficientemente acreditadas no pueda cumplirse el plazo establecido en el párrafo anterior, la autoridad laboral, a petición razonada de las organizaciones empresariales más representativas del sector y previa consulta a las organizaciones sindicales más representativas en el mismo, podrá autorizar excepcionalmente un Plan de Puesta en Conformidad de los equipos de trabajo de duración no superior a cinco años, teniendo en cuenta la gravedad, transcendencia e importancia de la situación objetiva alegada. Dicho Plan deberá ser presentado a la autoridad laboral en el plazo máximo de nueve meses desde la entrada en vigor del presente Real Decreto y se resolverá en plazo no superior a tres meses, teniendo la falta de resolución expresa efecto desestimatorio.

La aplicación del Plan de Puesta en Conformidad a las empresas afectadas se efectuará mediante solicitud de las mismas a la autoridad laboral para su aprobación y deberá especificar la consulta a los representantes de los trabajadores, la gravedad, transcendencia e importancia de los problemas técnicos que impiden el cumplimiento del plazo establecido, los detalles de la puesta en conformidad y las medidas preventivas alternativas que garanticen las adecuadas condiciones de seguridad y salud de los puestos de trabajo afectados.

En el caso de los equipos de trabajo utilizados en explotaciones mineras, las funciones que se reconocen a la autoridad laboral en los párrafos anteriores serán desarrolladas por las Administraciones públicas competentes en materia de minas.

Los equipos de trabajo contemplados en el apartado 2 del anexo I que el 5 de diciembre de 1998 estuvieran a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo, deberán ajustarse en un plazo máximo de cuatro años a contar desde la fecha citada a las disposiciones mínimas establecidas en dicho apartado.

Disposición derogatoria única. Derogación normativa.

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este Real Decreto y, expresamente, los capítulos VII, IX, X, XI y XII del Título II de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971, sin perjuicio de lo dispuesto en la disposición transitoria y en la disposición final segunda.

Disposición final primera. Guía técnica.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, elaborará y mantendrá actualizada una Guía técnica, de carácter no vinculante, para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo.

Disposición final segunda. Facultades de desarrollo.

Se autoriza al Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, previo informe favorable del de Industria y Energía, y previo informe de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, a dictar cuantas disposiciones sean necesarias para la aplicación y desarrollo de este Real Decreto, así como para las adaptaciones de carácter estrictamente técnico de sus anexos en función del progreso técnico y de la evolución de normativas o especificaciones internacionales o de los conocimientos en materia de equipos de trabajo.

Disposición final tercera. Entrada en vigor.

El presente Real Decreto entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el Boletín Oficial del Estado, excepto el apartado 2 del anexo I y los apartados 2 y 3 del anexo 11 que entrarán en vigor el 5 de diciembre de 1998.

ANEXO I

Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo

OBSERVACIÓN PRELIMINAR

Las disposiciones que se indican a continuación sólo serán de aplicación si el equipo de trabajo da lugar al tipo de riesgo para el que se especifica la medida correspondiente.

En el caso de los equipos de trabajo que ya estén en servicio en la fecha de entrada en vigor de este Real Decreto, la aplicación de las citadas disposiciones no requerirá necesariamente de la adopción de las mismas medidas que las aplicadas a los equipos de trabajo nuevos.

1. Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar indicados con una señalización adecuada.

Los órganos de accionamiento deberán estar situados fuera de las zonas peligrosas, salvo, si fuera necesario, en el caso de determinados órganos de accionamiento, y de forma que su manipulación no pueda ocasionar riesgos adicionales.

No deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Si fuera necesario, el operador del equipo deberá poder cerciorarse desde el puesto de mando principal de la ausencia de personas en las zonas peligrosas. Si esto no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre precedida automáticamente de un sistema de alerta, tal como una señal de advertencia acústica o visual. El trabajador expuesto deberá disponer del tiempo y de los medios suficientes para sustraerse rápidamente de los riesgos provocados por la puesta en marcha o la detención del equipo de trabajo.

Los sistemas de mando deberán ser seguros y elegirse teniendo en cuenta los posibles fallos, perturbaciones y los requerimientos previsibles, en las condiciones de uso previstas.

La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente se podrá efectuar mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto a tal efecto.

Lo mismo ocurrirá para la puesta en marcha tras una parada, sea cual fuere la causa de esta última, y para introducir una modificación importante en las condiciones de funcionamiento (por ejemplo, velocidad, presión, etc.) salvo si dicha puesta en marcha o modificación no presentan riesgo alguno para los trabajadores expuestos o son resultantes de la secuencia normal de un ciclo automático.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar en función de los riesgos existentes, o bien todo el equipo de trabajo o bien una parte del mismo solamente, de forma que dicho equipo quede en situación de seguridad. La orden de parada del equipo de trabajo tendrá prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Una vez obtenido la parada del equipo de trabajo o de sus elementos peligrosos, se interrumpirá el suministro de energía de los órganos de accionamiento de que se trate.

Si fuera necesario en función de los riesgos que presente un equipo de trabajo y del tiempo de parada normal, dicho equipo deberá estar provisto de un dispositivo de parada de emergencia.

2. Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

3. Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

4. Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios. Los equipos de trabajo cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre los mismos deberán disponer de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos

equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud. En particular, cuando exista riesgo de caída de altura de más de 2 metros, deberán disponer de barandillas rígidas de una altura mínima de 90 centímetros, o de cualquier otro sistema que proporcione una protección equivalente.

5. En los casos en que exista riesgo de estallido o de rotura de elementos de un equipo de trabajo que pueda afectar significativamente a la seguridad o a la salud de los trabajadores deberán adoptarse las medidas de protección adecuadas.

6. Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgos de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas. Los resguardos y los dispositivos de protección:

- a) Serán de fabricación sólida y resistente.
- b) No ocasionarán riesgos suplementarios.
- c) No deberá ser fácil anularlos o ponerlos fuera de servicio.
- d) Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.
- e) No deberán limitar más de lo imprescindible o necesario la observación del ciclo de trabajo.
- f) Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación o la sustitución de las herramientas, y para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en el que deba realizarse el trabajo sin desmontar, a ser posible, el resguardo o el dispositivo de protección.

7. Las zonas y puntos de trabajo o de mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

8. Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

9. Los dispositivos de alarma del equipo de trabajo deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

10. Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan separarlo de cada una de sus fuentes de energía.

11. El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.

12. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio, de calentamiento del propio equipo o de emanaciones de gases, polvos, líquidos vapores u otras sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste. Los equipos de trabajo que se utilicen en condiciones ambientales climatológicas o industriales agresivas que supongan un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, deberán estar acondicionados para el trabajo en dichos ambientes y disponer, en su caso, de sistemas de protección adecuados, talas como cabinas u otros.

13. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión, tanto del equipo de trabajo como de las sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste.

14. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto con la electricidad. En cualquier caso, las

partes eléctricas de los equipos de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa específica correspondiente.

15. Todo equipo de trabajo que entrañe riesgos por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

16. Los equipos de trabajo para el almacenamiento, trasiego o tratamiento de líquidos corrosivos o a alta temperatura deberán disponer de las protecciones adecuadas para evitar el contacto accidental de los trabajadores con los mismos.

17. Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos. Sus mangos o empuñaduras deberán ser de dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas, y aislantes en caso necesario.

2. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a determinados equipos de trabajo

1. Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo móviles, ya sean automotores o no:

a) Los equipos de trabajo móviles con trabajadores transportados deberán adaptarse de manera que se reduzcan los riesgos para el trabajador o trabajadores durante el desplazamiento. Entre estos riesgos deberán incluirse los de contacto de los trabajadores con ruedas y orugas y de aprisionamiento por las mismas.

b) Cuando el bloqueo imprevisto de los elementos de transmisión de energía entre un equipo de trabajo móvil y sus accesorios o remolques pueda ocasionar riesgos específicos, dicho equipo deberá ser equipado o adaptado de modo que se impida dicho bloqueo. Cuando no se pueda impedir el bloqueo deberán tomarse todas las medidas necesarias para evitar las consecuencias perjudiciales para los trabajadores.

c) Deberán preverse medios de fijación de los elementos de transmisión de energía entre equipos de trabajo móviles cuando exista el riesgo de que dichos elementos se atasquen o deterioren al arrastrarse por el suelo.

d) En los equipos de trabajo móviles con trabajadores transportados se deberán limitar, en las condiciones efectivas de uso, los riesgos provocados por una inclinación o por un vuelco del equipo de trabajo, mediante cualesquiera de las siguientes medidas:

1.. Una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo se incline más de un cuarto de vuelta.

2.. Una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor del trabajador o trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta.

3.. Cualquier otro dispositivo de alcance equivalente. Estas estructuras de protección podrán formar parte integrante del equipo de trabajo.

No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo o cuando el diseño haga imposible la inclinación o el vuelco del equipo de trabajo.

Cuando en caso de inclinación o de vuelco exista para un trabajador transportado riesgo de aplastamiento entre partes del equipo de trabajo y el suelo, deberá instalarse un sistema de retención del trabajador o trabajadores transportados.

e) Las carretillas elevadoras ocupadas por uno o varios trabajadores deberán estar acondicionadas o equipadas para limitar los riesgos de vuelco mediante medidas tales como las siguientes:

1. La instalación de una cabina para el conductor.
2. Una estructura que impida que la carretilla elevadora vuelque.
3. Una estructura que garantice que, en caso de vuelco de la carretilla elevadora, quede espacio suficiente para el trabajador o los trabajadores transportados entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla.
4. Una estructura que mantenga al trabajador o trabajadores sobre el asiento de conducción e impida que puedan quedar atrapados por partes de la carretilla volcada.

f) Los equipos de trabajo móviles automotores cuyo desplazamiento pueda ocasionar riesgos para los trabajadores deberán reunir las siguientes condiciones:

1. Deberán contar con los medios que permitan evitar una puesta en marcha no autorizada.
2. Deberán contar con los medios adecuados que reduzcan las consecuencias de una posible colisión en caso de movimiento simultáneo de varios equipos de trabajo que rueden sobre raíles.
3. Deberán contar con un dispositivo de frenado y parada; en la medida en que lo exija la seguridad, un dispositivo de emergencia accionado por medio de mandos fácilmente accesibles o por sistemas automáticos deberá permitir el frenado y la parada en caso de que falle el dispositivo principal.
4. Deberán contar con dispositivos auxiliares adecuados que mejoren la visibilidad cuando el campo directo de visión del conductor sea insuficiente para garantizar la seguridad.
5. Si están previstos para uso nocturno o en lugares oscuros, deberán contar con un dispositivo de iluminación adaptado al trabajo que deba efectuarse y garantizar una seguridad suficiente para los trabajadores.
6. Si entrañan riesgos de incendio, por ellos mismos o debido a sus remolques o cargas, que puedan poner en peligro a los trabajadores, deberán contar con dispositivos apropiados de lucha contra incendios, excepto cuando el lugar de utilización esté equipado con ellos en puntos suficientemente cercanos.
7. Si se manejan a distancia, deberán pararse automáticamente al salir del campo de control.
8. Si se manejan a distancia y si, en condiciones normales de utilización, pueden chocar con los trabajadores o aprisionarlos, deberán estar equipados con dispositivos de protección contra esos riesgos, salvo cuando existan otros dispositivos adecuados para controlar el riesgo de choque.

g) Los equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia.

2. Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo para elevación de cargas:

a) Los equipos de trabajo para la elevación de cargas deberán estar instalados firmemente cuando se trate de equipos fijos, o disponer de los elementos o condiciones necesarias en los casos restantes, para garantizar su solidez y estabilidad durante el empleo, teniendo en cuenta, en particular, las cargas que deben levantarse y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación a las estructuras.

b) En las máquinas para elevación de cargas deberá figurar una indicación claramente visible de su carga nominal y, en su caso, una placa de carga que estipule la carga nominal de cada configuración de la máquina.

Los accesorios de elevación deberán estar marcados de tal forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.

Si el equipo de trabajo no está destinado a la elevación de trabajadores y existe posibilidad de confusión, deberá fijarse una señalización adecuada de manera visible.

c) Los equipos de trabajo instalados de forma permanente deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa o, por cualquier otro motivo, golpee a los trabajadores.

d) Las máquinas para elevación o desplazamiento de trabajadores deberán poseer las características apropiadas para:

1.º Evitar, por medio de dispositivos apropiados, los riesgos de caída del habitáculo, cuando existan tales riesgos.

2.º Evitar los riesgos de caída del usuario fuera del habitáculo, cuando existan tales riesgos.

3.º Evitar los riesgos de aplastamiento, aprisionamiento o choque del usuario, en especial los debidos a un contacto fortuito con objetos.

4.º Garantizar la seguridad de los trabajadores que en caso de accidente queden bloqueados en el habitáculo y permitir su liberación.

Si por razones inherentes al lugar y al desnivel, los riesgos previstos en el párrafo 1.º anterior no pueden evitarse por medio de ningún dispositivo de seguridad, deberá instalarse un cable con coeficiente de seguridad reforzado cuyo buen estado se comprobará todos los días de trabajo.

ANEXO II Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo

OBSERVACIÓN PRELIMINAR

Las disposiciones del presente anexo se aplicarán cuando exista el riesgo correspondiente para el equipo de trabajo considerado.

1. Condiciones generales de utilización de los equipos de trabajo

Los equipos de trabajo se instalarán, dispondrán y utilizarán de modo que se reduzcan los riesgos para los usuarios del equipo y para los demás trabajadores.

En su montaje se tendrá en cuenta la necesidad de suficiente espacio libre entre los elementos móviles de los equipos de trabajo y los elementos fijos o móviles de su entorno y de que puedan suministrarse o retirarse de manera segura las energías y sustancias utilizadas o producidas por el equipo.

2. Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para utilizar, ajustar o mantener los equipos de trabajo.

3. Los equipos de trabajo no deberán utilizarse de forma o en operaciones o en condiciones contraindicadas por el fabricante. Tampoco podrán utilizarse sin los elementos de protección previstos para la realización de la operación de que se trate.

Los equipos de trabajo sólo podrán utilizarse de forma 0 en operaciones 0 en condiciones no consideradas por el fabricante si previamente se ha realizado una evaluación de los riesgos que ello conllevaría y se han tomado las medidas pertinentes para su eliminación o control.

4. Antes de utilizar un equipo de trabajo se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas y que su conexión o puesta en marcha no representa un peligro para terceros.

Los equipos de trabajo dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.

5. Cuando se empleen equipos de trabajo con elementos peligrosos accesibles que no puedan ser totalmente protegidos, deberán adoptarse las precauciones y utilizarse las protecciones individuales apropiadas para reducir los riesgos al mínimo posible.

En particular, deberán tomarse las medidas necesarias para evitar, en su caso, el atrapamiento de cabello, ropas de trabajo u otros objetos que pudiera llevar el trabajador.

6. Cuando durante la utilización de un equipo de trabajo sea necesario limpiar o retirar residuos cercanos a un elemento peligroso, la operación deberá realizarse con los medios auxiliares adecuados y que garanticen una distancia de seguridad suficiente.

7. Los equipos de trabajo deberán ser instalados y utilizados de forma que no puedan caer, volcar o desplazarse de forma incontrolada, poniendo en peligro la seguridad de los trabajadores.

8. Los equipos de trabajo no deberán someterse a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas que puedan poner en peligro la seguridad del trabajador que los utiliza o la de terceros.

9. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda dar lugar a proyecciones o radiaciones peligrosas, sea durante su funcionamiento normal o en caso de anomalía previsible, deberán adoptarse las medidas de prevención o protección adecuadas para garantizar la seguridad de los trabajadores que los utilicen o se encuentren en sus proximidades.

10. Los equipos de trabajo llevados o guiados manualmente, cuyo movimiento pueda suponer un peligro para los trabajadores situados en sus proximidades, se utilizarán con las debidas precauciones, respetándose, en todo caso, una distancia de seguridad suficiente.

A tal fin, los trabajadores que los manejen deberán disponer de condiciones adecuadas de control y visibilidad.

11. En ambientes especiales tales como locales mojados o de alta conductividad, locales con alto riesgo de incendio, atmósferas explosivas o ambientes corrosivos, no se emplearán equipos de trabajo que en dicho entorno supongan un peligro para la seguridad de los trabajadores.

12. Los equipos de trabajo que puedan ser alcanzados por los rayos durante su utilización deberán estar protegidos contra sus efectos por dispositivos o medidas adecuadas.

13. El montaje y desmontaje de los equipos de trabajo deberá realizarse de manera segura, especialmente mediante el cumplimiento de las instrucciones del fabricante cuando las haya.

14. Las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo que puedan suponer un peligro para la seguridad de los trabajadores se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo, haber comprobado la inexistencia de

energías residuales peligrosas y haber tomado las medidas necesarias para evitar su puesta en marcha o conexión accidental mientras esté efectuándose la operación. Cuando la parada o desconexión no sea posible, se adoptarán las medidas necesarias para que estas operaciones se realicen de forma segura o fuera de las zonas peligrosas.

15. Cuando un equipo de trabajo deba disponer de un diario de mantenimiento, éste permanecerá actualizado.

16. Los equipos de trabajo que se retiren de servicio deberán permanecer con sus dispositivos de protección o deberán tomarse las medidas necesarias para imposibilitar su uso. En caso contrario, dichos equipos deberán permanecer con sus dispositivos de protección.

17. Las herramientas manuales deberán ser de características y tamaño adecuados a la operación a realizar. Su colocación y transporte no deberá implicar riesgos para la seguridad de los trabajadores.

2. Condiciones de utilización de equipos de trabajo móviles, automotores o no

1. La conducción de equipos de trabajo automotores estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una formación específica para la conducción segura de esos equipos de trabajo.

2. Cuando un equipo de trabajo manobre en una zona de trabajo, deberán establecerse y respetarse unas normas de circulación adecuadas.

3. Deberán adoptarse medidas de organización para evitar que se encuentren trabajadores a pie en la zona de trabajo de equipos de trabajo automotores. Si se requiere la presencia de trabajadores a pie para la correcta realización de los trabajos, deberán adoptarse medidas apropiadas para evitar que resulten heridos por los equipos.

4. El acompañamiento de trabajadores en equipos de trabajo móviles movidos mecánicamente sólo se autorizará en emplazamientos seguros acondicionados a tal efecto. Cuando deban realizarse trabajos durante el desplazamiento, la velocidad deberá adaptarse si es necesario.

5. Los equipos de trabajo móviles dotados de un motor de combustión no deberán emplearse en zonas de trabajo, salvo si se garantiza en las mismas una cantidad suficiente de aire que no suponga riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

3. Condiciones de utilización de equipos de trabajo para la elevación de cargas

1. Generalidades:

a) Los equipos de trabajo desmontables o móviles que sirvan para la elevación de cargas deberán emplearse de forma que se pueda garantizar la estabilidad del equipo durante su empleo en las condiciones previsibles, teniendo en cuenta la naturaleza del suelo.

b) La elevación de trabajadores sólo estará permitida mediante equipos de trabajo y accesorios previstos a tal efecto. No obstante, cuando con carácter excepcional hayan de utilizarse para tal fin equipos de trabajo no previstos para ello, deberán tomarse las medidas

pertinentes para garantizar la seguridad de los trabajadores y disponer de una vigilancia adecuada. Durante la permanencia de trabajadores en equipos de trabajo destinados a levantar cargas, el puesto de mando deberá estar ocupado permanentemente. Los trabajadores elevados deberán disponer de un medio de comunicación seguro y deberá estar prevista su evacuación en caso de peligro.

c) A menos de que fuera necesario para efectuar correctamente los trabajos, deberán tomarse medidas para evitar la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. No estará permitido el paso de las cargas por encima de lugares de trabajo no protegidos, ocupados habitualmente por trabajadores. Si ello no fuera posible, por no poderse garantizar la correcta realización de los trabajos de otra manera, deberán definirse y aplicarse procedimientos adecuados.

d) Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de presión, del dispositivo del enganche y de las condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los ensamblajes de accesorios de elevación deberán estar claramente marcados para permitir que el usuario conozca sus características, si no se desmontan tras el empleo.

e) Los accesorios de elevación deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren.

2. Equipos de trabajo para la elevación de cargas no guiadas.

a) Si dos o más equipos de trabajo para la elevación de cargas no guiadas se instalan o se montan en un lugar de trabajo de manera que sus campos de acción se solapen, deberán adoptarse medidas adecuadas para evitar las colisiones entre las cargas o los elementos de los propios equipos.

b) Durante el empleo de un equipo de trabajo móvil para la elevación de cargas no guiadas deberán adoptarse medidas para evitar su balanceo, vuelco y, en su caso, desplazamiento y deslizamiento. Deberá comprobarse la correcta realización de estas medidas.

c) Si el operador de un equipo de trabajo para la elevación de cargas no guiadas no puede observar el trayecto completo de la carga ni directamente ni mediante los dispositivos auxiliares que faciliten las informaciones útiles, deberá designarse un encargado de señales en comunicación con el operador para guiarle y deberán adoptarse medidas de organización para evitar colisiones de la carga que puedan poner en peligro a los trabajadores.

d) Los trabajos deberán organizarse de forma que, mientras un trabajador esté colgando o descolgando una carga a mano, pueda realizar con toda seguridad esas operaciones, garantizando en particular que dicho trabajador conserve el control, directo o indirecto, de las mismas.

e) Todas las operaciones de levantamiento deberán estar correctamente planificadas, vigiladas adecuadamente y efectuadas con miras a proteger la seguridad de los trabajadores. En particular, cuando dos o más equipos de trabajo para la elevación de cargas no guiadas deban elevar simultáneamente una carga, deberá elaborarse y aplicarse un procedimiento con el fin de garantizar una buena coordinación de los operadores.

f) Si algún equipo de trabajo para la elevación de cargas no guiadas no puede mantener las cargas en caso de avería parcial o total de la alimentación de energía, deberán adoptarse medidas apropiadas para evitar que los trabajadores se expongan a los riesgos correspondientes. Las cargas suspendidas no deberán quedar sin vigilancia, salvo si es

imposible el acceso a la zona de peligro y si la carga se ha colgado con toda seguridad y se mantiene de forma completamente segura.

9) El empleo al aire libre de equipos de trabajo para la elevación de cargas no guiadas deberá cesar cuando las condiciones meteorológicas se degraden hasta el punto de causar perjuicio a la seguridad de funcionamiento y provocar de esa manera que los trabajadores corran riesgos. Deberán adoptarse medidas adecuadas de protección, destinadas especialmente a impedir el vuelco del equipo de trabajo, para evitar riesgos a los trabajadores.

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.

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz. Según el artículo 6 de la misma serán las normas reglamentarias las que irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Así, son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización del trabajo.

Igualmente, el Convenio número 155 de la Organización Internacional del Trabajo, de 22 de junio de 1981, ratificado por España el 26 de julio de 1985, establece en su artículo 16.3 la obligación de los empleadores a suministrar a sus trabajadores ropas y equipos de protección apropiados, a fin de prevenir los riesgos de accidentes o de efectos perjudiciales para su salud.

En el mismo sentido hay que tener en cuenta que en el ámbito de la Unión Europea se han fijado, mediante las correspondientes Directivas, criterios de carácter general sobre las acciones en materia de seguridad y salud en los centros de trabajo, así como criterios específicos referidos a medidas de protección contra accidentes y situaciones de riesgo. Concretamente, la Directiva 89/656/CEE, de 30 de noviembre, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual. Mediante el presente Real Decreto se procede a la transposición al Derecho español del contenido de la Directiva 89/656/CEE, antes mencionada.

En su virtud, de conformidad con el artículo 6 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, a propuesta de los Ministros de Trabajo y Asuntos Sociales y de Industria y Energía, consultadas las organizaciones empresariales y sindicales más representativas, oída la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo con el Consejo de estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 30 de mayo de 1997, dispongo:

Artículo 1. Objeto.

1. El presente Real Decreto establece, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la

elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual.

2. Las disposiciones del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado 1, sin perjuicio de las disposiciones específicas contenidas en el presente Real Decreto.

Artículo 2. **Definición de *equipo de protección individual*.**

1. A efectos del presente Real Decreto, se entenderá por *equipo de protección individual*, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

2. Se excluyen de la definición contemplada en el apartado 1:

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

3. El anexo I contiene un listado indicativo y no exhaustivo de los equipos de protección individual objeto de este Real Decreto.

Artículo 3. **Obligaciones generales del empresario.**

En aplicación a lo dispuesto en el presente Real Decreto, el empresario estará obligado a:

- a. Determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual conforme a lo establecido en el artículo 4 y precisar, para cada uno de estos puestos, el riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deberán utilizarse.
- b. Elegir los equipos de protección individual conforme a lo dispuesto en los artículos 5 y 6 de este Real Decreto, manteniendo disponible en la empresa o centro de trabajo la información pertinente a este respecto y facilitando información sobre cada equipo.
- c. Proporcionar gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección individual que deban utilizar, reponiéndolos cuando resulte necesario.
- d. Velar por que la utilización de los equipos se realice conforme a lo dispuesto en el artículo 7 del presente Real Decreto.
- e. Asegurar que el mantenimiento de los equipos se realice conforme a lo dispuesto en el artículo 7 del presente Real Decreto.

Artículo 4. **Criterios para el empleo de los equipos de protección individual.**

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

En particular, en las actividades o sectores de actividad indicadas en el anexo III, puede resultar necesaria la utilización de los equipos de protección individual a menos que la implantación de las medidas técnicas u organizativas citadas en el apartado anterior garantice la eliminación o suficiente limitación de los riesgos correspondientes.

La concurrencia de las circunstancias a que se refieren los párrafos anteriores se hará constar en la documentación prevista en el artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Artículo 5. Condiciones que deben reunir los equipos de protección individual.

1. Los equipos de protección individual proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán:

- a. Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- b. Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del trabajador.
- c. Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios.

2. En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.

3. En cualquier caso, los equipos de protección individual que se utilicen de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 4 de este Real Decreto deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

Artículo 6. Elección de los equipos de protección individual.

1. Para la elección de los equipos de protección individual, el empresario deberá llevar a cabo las siguientes actuaciones:

- a. Analizar y evaluar los riesgos existentes que no puedan evitarse o limitarse suficientemente por otros medios. En el anexo II de este Real Decreto figura un esquema indicativo para realizar el inventario de los riesgos.
- b. Definir las características que deberán reunir los equipos de protección individual para garantizar su función, teniendo en cuenta la naturaleza y magnitud de los riesgos de los que deban proteger, así como los factores adicionales de riesgo que puedan constituir los propios equipos de protección individual o su utilización. Para ello en el anexo IV se contienen un conjunto de indicaciones no exhaustivas para la evaluación de una serie de equipos de extendida utilización.
- c. Comparar las características de los equipos de protección individual existentes en el mercado con las definidas según lo señalado en el párrafo anterior.

2. Al elegir un equipo de protección individual en función del resultado de las actuaciones desarrolladas según lo dispuesto en el apartado anterior, el empresario deberá verificar la conformidad del equipo elegido con las condiciones y requisitos establecidos en el artículo 5 de este Real Decreto.

3. La determinación de las características de los equipos de protección individual a que se refiere el presente artículo deberá revisarse en función de las modificaciones que se produzcan en cualquiera de las circunstancias y condiciones que motivaron su elección. A este respecto, deberán tenerse en cuenta las modificaciones significativas que la evolución de la técnica determine en los riesgos, en las medidas técnicas y organizativas, en los medios de protección colectiva para su control y en las prestaciones funcionales de los equipos de protección individual.

Artículo 7. Utilización y mantenimiento de los equipos de protección individual.

1. La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda, y la reparación de los equipos de protección individual deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Salvo en casos particulares excepcionales, los equipos de protección individual sólo podrán utilizarse para los usos previstos.

2. Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

- a. La gravedad del riesgo.
- b. El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
- c. Las condiciones del puesto de trabajo.
- d. Las prestaciones del propio equipo.
- e. Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

3. Los equipos de protección individual estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Artículo 8. Obligaciones en materia de información y formación.

1. De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban formación y sean informados sobre las medidas que hayan de adoptarse en aplicación del presente Real Decreto.

2. El empresario deberá informar a los trabajadores, previamente al uso de los equipos, de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse. Asimismo, deberá proporcionarles instrucciones, preferentemente por escrito, sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos.

El manual de instrucciones o la documentación informativa facilitados por el fabricante estarán a disposición de los trabajadores.

La información a que se refieren los párrafos anteriores deberá ser comprensible para los trabajadores.

3. El empresario garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento para la utilización de equipos de protección individual, especialmente cuando se requiera la utilización simultánea de varios equipos de protección individual que por su especial complejidad así lo haga necesario.

Artículo 9. Consulta y participación de los trabajadores.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes sobre las cuestiones a que se refiere este Real Decreto se realizarán de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Artículo 10. Obligaciones de los trabajadores.

En aplicación de lo dispuesto en el presente Real Decreto, los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- a. Utilizar y cuidar correctamente los equipos de protección individual.
- b. Colocar el equipo de protección individual después de su utilización en el lugar indicado para ello.
- c. Informar de inmediato a su superior jerárquico directo de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección individual utilizado que, a su juicio, pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.

DISPOSICIÓN DEROGATORIA ÚNICA. Derogación normativa.

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este Real Decreto y, expresamente, el capítulo XIII del Título II de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971.

DISPOSICIÓN FINAL PRIMERA. Guía técnica.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, elaborará y mantendrá actualizada una Guía técnica, de carácter no vinculante, para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual.

DISPOSICIÓN FINAL SEGUNDA. Facultad de desarrollo.

Se autoriza al Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, previo informe favorable del de Industria y Energía, y previo informe de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, a dictar cuantas disposiciones sean necesarias para la aplicación y desarrollo de este Real Decreto, así como para las adaptaciones de carácter estrictamente técnico de sus anexos I a IV, en función del progreso técnico y de la evolución de las normativas o especificaciones internacionales o de los conocimientos en materia de equipos de protección individual.

DISPOSICIÓN FINAL TERCERA. Entrada en vigor.

El presente Real Decreto entrará en vigor a los dos meses de su publicación en el *Boletín Oficial del Estado*.

Lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual

1. Protectores de la cabeza

- Cascos de seguridad (obras públicas y construcción, minas e industrias diversas).
- Cascos de protección contra choques e impactos.
- Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc., de tejido, de tejido recubierto, etc.).
- Cascos para usos especiales (fuego, productos químicos).

2. Protectores del oído

- Protectores auditivos tipo *tapones*.
- Protectores auditivos desechables o reutilizables.
- Protectores auditivos tipo *orejeras*, con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
- Cascos antirruido.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria.
- Protectores auditivos dependientes del nivel.
- Protectores auditivos con aparatos de intercomunicación.

3. Protectores de los ojos y de la cara

- Gafas de montura *universal*.
- Gafas de montura *integral* (uni o biocular).
- Gafas de montura *cazoletas*.
- Pantallas faciales.
- Pantallas para soldadura (de mano, de cabeza, acoplables a casco de protección para la industria).

4. Protección de las vías respiratorias

Equipos filtrantes de partículas (molestas, nocivas, tóxicas o radiactivas).

- Equipos filtrantes frente a gases y vapores.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Equipos aislantes de aire libre.
- Equipos aislantes con suministro de aire.
- Equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura.
- Equipos respiratorios con máscara amovible para soldadura.
- Equipos de submarinismo.

5. Protectores de manos y brazos

Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).

- Guantes contra las agresiones químicas.
- Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.
- Guantes contra las agresiones de origen térmico.
- Manoplas.
- Manguitos y mangas.

6. Protectores de pies y piernas

- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Calzado de trabajo.
- Calzado y cubrecalzado de protección contra el calor.
- Calzado y cubrecalzado de protección contra el frío.
- Calzado frente a la electricidad.
- Calzado de protección contra las motosierras.
- Protectores amovibles del empeine.
- Polainas.
- Suelas amovibles (antitérmicas, antiperforación o antitranspiración).
- Rodilleras.

7. Protectores de la piel

- Cremas de protección y pomadas.

8. Protectores del tronco y el abdomen

- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metales en fusión).
- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas.
- Chalecos termógenos.
- Chalecos salvavidas.
- Mandiles de protección contra los rayos X.
- Cinturones de sujeción del tronco.
- Fajas y cinturones antivibraciones.

9. Protección total del cuerpo

- Equipos de protección contra las caídas de altura.
- Dispositivos anticaídas deslizantes.
- Arnese.
- Cinturones de sujeción.
- Dispositivos anticaídas con amortiguador.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes).
- Ropa de protección contra las agresiones químicas.
- Ropa de protección contra las proyecciones de metales en fusión y las radiaciones infrarrojas.
- Ropa de protección contra fuentes de calor intenso o estrés térmico.
- Ropa de protección contra bajas temperaturas.
- Ropa de protección contra la contaminación radiactiva.
- Ropa antipolvo.
- Ropa antigás.
- Ropa y accesorios (brazaletes, guantes) de señalización (retroreflectantes, fluorescentes).

Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual

1. Protectores de la cabeza (protección del cráneo.

Cascos protectores:

- Obras de construcción y, especialmente, actividades en, debajo o cerca de andamios y puestos de trabajo situados en altura, obras de encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición.
- Trabajos en puentes metálicos, edificios y estructuras metálicas de gran altura, postes, torres, obras hidráulicas de acero, instalaciones de altos hornos, acerías, laminadores, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, instalaciones de calderas y centrales eléctricas.
- Obras en fosas, zanjas, pozos y galerías.
- Movimientos de tierra y obras en roca.
- Trabajos en explotaciones de fondo, en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
- La utilización o manipulación de pistolas grapadoras.
- Trabajos con explosivos.
- Actividades en ascensores, mecanismos elevadores, grúas y medios de transporte.
- Actividades en instalaciones de altos hornos, plantas de reducción directa, acerías, laminadores, fábricas metalúrgicas, talleres de martillo, talleres de estampado y fundiciones.
- Trabajos en hornos industriales, contenedores, aparatos, silos, tolvas y canalizaciones.
- Obras de construcción naval.
- Maniobras de trenes.
- Trabajos en mataderos.

2. Protección del pie.

Calzado de protección y de seguridad:

- Trabajos de obra gruesa, ingeniería civil y construcción de carreteras.
- Trabajos en andamios.
- Obras de demolición de obra gruesa.
- Obras de construcción de hormigón y de elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado.
- Actividades en obras de construcción o áreas de almacenamiento.
- Obras de techado.
- Trabajos en puentes metálicos, edificios metálicos de gran altura, postes, torres, ascensores, construcciones hidráulicas de acero, instalaciones de altos hornos, acerías, laminadores, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, grúas, instalaciones de calderas y centrales eléctricas.
- Obras de construcción de hornos, montaje de instalaciones de calefacción, ventilación y estructuras metálicas.
- Trabajos de transformación y mantenimiento
- Trabajos en las instalaciones de altos hornos, plantas de reducción directa, acerías, laminadores, fábricas metalúrgicas y talleres de martillo, talleres de estampado, prensas en caliente y trefilerías.

-
- Trabajos en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
 - Trabajos y transformación de piedras.
 - Fabricación, manipulación y tratamiento de vidrio plano y vidrio hueco.
 - Manipulación de moldes en la industria cerámica.
 - Obras de revestimiento cerca del horno en la industria cerámica.
 - Moldeado en la industria cerámica pesada y de materiales de construcción.
 - Transportes y almacenamientos.
 - Manipulaciones de bloques de carne congelada y bidones metálicos de conservas.
 - Obras de construcción naval.
 - Maniobras de trenes.
- b. Zapatos de seguridad con tacón o suela corrida y suela antiperforante: obras de techado.
- c. Calzado y cubrecalzado de seguridad con suela termoaislante: actividades sobre y con masas ardientes o muy frías.
- d. Polainas, calzado y cubrecalzado fáciles de quitar: en caso de riesgo de penetración de masas en fusión.

3. Protección ocular o facial.

Gafas de protección, pantallas o pantallas faciales:

- Trabajos de soldadura, esmerilados o pulido y corte.
- Trabajos de perforación y burilado.
- Talla y tratamiento de piedras.
- Manipulación o utilización de pistolas grapadoras.
- Utilización de máquinas que al funcionar levantan virutas en la transformación de materiales que produzcan virutas cortas.
- Trabajos de estampado.
- Recogida y fragmentación de vidrio, cerámica.
- Trabajo con chorro proyector de abrasivos granulados.
- Manipulación o utilización de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.
- Manipulación o utilización de dispositivos con chorro líquido.
- Trabajos con masas en fusión y permanencia cerca de ellas.
- Actividades en un entorno de calor radiante.
- Trabajos con láser.
- Trabajos eléctricos en tensión, en baja tensión.

4. Protección respiratoria.

Equipos de protección respiratoria:

- Trabajos en contenedores, locales exigüos y hornos industriales alimentados con gas, cuando puedan existir riesgos de intoxicación por gas o de insuficiencia de oxígeno.
- Trabajos en la boca de los altos hornos.
- Trabajos cerca de convertidores y conducciones de gas de altos hornos.
- Trabajos cerca de la colada en cubilote, cuchara o caldero cuando puedan desprenderse vapores de metales pesados.

-
- Trabajos de revestimiento de hornos, cubilotes o cucharas y calderos, cuando pueda desprenderse polvo.
 - Pintura con pistola sin ventilación suficiente.
 - Trabajos en pozos, canales y otras obras subterráneas de la red de alcantarillado.
 - Trabajos en instalaciones frigoríficas en las que exista un riesgo de escape de fluido frigorífico.

5. Protección del oído.

Protectores del oído:

- Utilización de prensas para metales.
- Trabajos que lleven consigo la utilización de dispositivos de aire comprimido.
- Actividades del personal de tierra en los aeropuertos.
- Trabajos de percusión.
- Trabajos de los sectores de la madera y textil.

6. Protección del tronco, los brazos y las manos.

Prendas y equipos de protección:

- Manipulación o utilización de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.
- Trabajos con masas ardientes o permanencia cerca de éstas y en ambiente caliente.
- Manipulación de vidrio plano.
- Trabajos de chorreado con arena.
- Trabajos en cámaras frigoríficas.
- Ropa de protección antiinflamable:
- Trabajos de soldadura en locales exigüos.
- Mandiles antiperforantes:
- Trabajos de deshuesado y troceado.
- Manipulación de cuchillos de mano, cuando el cuchillo deba orientarse hacia el cuerpo.
- Mandiles de cuero y otros materiales resistentes a partículas y chispas incandescentes:
- Trabajos de soldadura.
- Trabajos de forja.
- Trabajos de fundición y moldeado.
- Manguitos y mangos protectores del antebrazo y del brazo: trabajos de deshuesado y troceado.
- Guantes:
- Trabajos de soldadura.
- Manipulación de objetos con aristas cortantes, salvo que se utilicen máquinas con riesgo de que el guante quede atrapado.
- Manipulación o utilización de productos ácidos y alcalinos.
- Trabajos con riesgo eléctrico.

Guantes de metal tranzado, malla metálica, etc.

- Trabajos de deshuesado y troceado.
- Utilización habitual de cuchillos de mano en la producción y los mataderos.
- Sustitución de cuchillas en las máquinas de cortar.

7. Ropa de protección para el mal tiempo.

Trabajos al aire libre con tiempo lluvioso o frío.

8. Ropa y prendas de seguridad. Señalización.

Trabajos que exijan que las prendas sean vistas a tiempo.

9. Dispositivos de prensión del cuerpo y equipos de protección anticaídas (arneses de seguridad, cinturones anticaídas, equipos varios anticaídas y equipos con freno absorbente de energía cinética).

Trabajos en andamios.

Montaje de piezas prefabricadas.

Trabajos en postes y torres.

Trabajos en cabinas de grúas situadas en altura.

Trabajos en cabinas de conductor de estibadores con horquilla elevadora.

Trabajos en emplazamientos de torres de perforación situados en altura.

Trabajos en pozos y canalizaciones.

10. Prendas y medios de protección de la piel.

Manipulación con revestimientos; productos o sustancias que puedan afectar a la piel o penetrar a través de ella.

Trabajos de curtido.